

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO - BỘ Y TẾ
TRƯỜNG ĐẠI HỌC Y TẾ CÔNG CỘNG**

LƯU QUỐC TOẢN

**NGHIÊN CỨU CAN THIỆP THAY ĐỔI KIẾN THỨC, THỰC
HÀNH CỦA NGƯỜI DÂN VỀ SỬ DỤNG AN TOÀN VÀ HIỆU
QUẢ BIOGAS TRONG XỬ LÝ CHẤT THẢI CHĂN NUÔI TẠI
HAI XÃ CỦA TỈNH HÀ NAM, NĂM 2014-2016**

Luận án tiến sĩ chuyên ngành Y tế công cộng

Mã số chuyên ngành: 62.72.03.01

Hà Nội-2021

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO - BỘ Y TẾ
TRƯỜNG ĐẠI HỌC Y TẾ CÔNG CỘNG**

LƯU QUỐC TOẢN

**NGHIÊN CỨU CAN THIỆP THAY ĐỔI KIẾN THỨC, THỰC
HÀNH CỦA NGƯỜI DÂN VỀ SỬ DỤNG AN TOÀN VÀ HIỆU
QUẢ BIOGAS TRONG XỬ LÝ CHẤT THẢI CHĂN NUÔI TẠI
HAI XÃ CỦA TỈNH HÀ NAM, NĂM 2014-2016**

Luận án tiến sĩ chuyên ngành Y tế công cộng

Mã số chuyên ngành: 62.72.03.01

Hướng dẫn khoa học:

1. TS. Phạm Đức Phúc

2. TS. Nguyễn Việt Hùng

Hà Nội-2021

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu do chính tôi thực hiện. Các số liệu, kết quả nghiên cứu trong luận án là trung thực. Các số liệu này chưa được ai công bố trong bất kỳ công trình nghiên cứu khoa học nào khác.

Học viên**Lưu Quốc Toàn**

LỜI CẢM ƠN

Với tất cả sự kính trọng, lòng biết ơn sâu sắc, tôi xin gửi lời cảm ơn tới:

Tôi xin trân trọng cảm ơn Ban Giám hiệu – Trường Đại học Y tế công cộng đã tạo điều kiện cho tôi thực hiện nghiên cứu và tham gia khóa đào tạo này;

Tôi xin tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới Tiến sĩ Phạm Đức Phúc và Tiến sĩ Nguyễn Việt Hùng, những người thầy đã tận tình hướng dẫn tôi trong suốt quá trình học tập, nghiên cứu và viết luận án;

Tôi xin chân thành cảm ơn Ban Lãnh đạo và đồng nghiệp tại Khoa Sức khỏe Môi trường và Nghề nghiệp - Trường Đại học Y tế công cộng, Trung tâm Nghiên cứu Y tế công cộng và Hệ sinh thái – Trường Đại học Y tế công cộng đã tạo điều kiện hỗ trợ và giúp đỡ tôi trong suốt quá trình học tập;

Tôi xin cảm ơn Trung tâm Nghiên cứu Phát triển Quốc tế Canada (IDRC) đã tài trợ kinh phí cho nghiên cứu của tôi;

Tôi xin cảm ơn sự giúp đỡ và hợp tác của người dân, lãnh đạo địa phương và các ban ngành liên quan của xã Hoàng Tây, xã Chuyên Ngoại tỉnh Hà Nam, là địa bàn triển khai nghiên cứu của tôi;

Đặc biệt, tôi xin bày tỏ lòng biết ơn tới gia đình tôi, nơi đã cho tôi thêm sức mạnh vượt qua những khó khăn trong suốt quá trình học tập và nghiên cứu.

Học viên

Lưu Quốc Toàn

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	ii
DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT.....	vi
DANH MỤC BẢNG.....	viii
DANH MỤC HÌNH	x
TÓM TẮT LUẬN ÁN	xi
ĐẶT VẤN ĐỀ.....	1
MỤC TIÊU.....	3
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN TÀI LIỆU	4
1.1. Khái niệm và lịch sử phát triển công nghệ khí sinh học	4
1.2. Kiến thức và thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas hộ gia đình trong xử lý chất thải chăn nuôi.....	18
1.3. Can thiệp dựa vào cộng đồng và áp dụng trong nghiên cứu giải quyết các vấn đề phát triển cộng đồng nông nghiệp nông thôn	28
1.4. Dự án Sáng kiến xây dựng và phát triển sức khỏe sinh thái ở Đông Nam Á ...	39
1.5. Khung lý thuyết.....	42
CHƯƠNG 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	44
2.1. Đối tượng nghiên cứu.....	44
2.2. Địa điểm và thời gian	45
2.3. Thiết kế nghiên cứu.....	46
2.4. Cỡ mẫu	51
2.5. Phương pháp chọn mẫu.....	53
2.6. Phương pháp thu thập số liệu.....	57
2.7. Các biến số và chủ đề nghiên cứu	61
2.8. Các chỉ số đánh giá	63
2.9. Phương pháp phân tích số liệu	64
2.10. Đạo đức nghiên cứu	65
CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ.....	67

3.1.	Thực trạng kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas hộ gia đình trước can thiệp	67
3.1.1.	Thông tin chung về người dân, hộ gia đình và công trình biogas hộ gia đình	67
3.1.2.	Kiến thức của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas hộ gia đình trước can thiệp.....	69
3.1.3.	Thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas hộ gia đình trước can thiệp	73
3.1.4.	Đặc điểm vệ sinh công trình biogas hộ gia đình.....	75
3.2.	Xây dựng và triển khai giải pháp can thiệp truyền thông thay đổi kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng công trình biogas hộ gia đình.....	78
3.2.1.	Kết quả xây dựng công cụ truyền thông có sự tham gia của người dân ...	78
3.2.2.	Kết quả thực hiện các hoạt động của chương trình can thiệp truyền thông có sự tham gia của cộng đồng	85
3.2.3.	Một số rào cản trong thực hiện truyền thông thay đổi kiến thức, thực hành về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas hộ gia đình	87
3.3.	Kết quả can thiệp truyền thông thay đổi kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng công trình biogas hộ gia đình.....	90
3.3.1.	Thay đổi kiến thức của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas hộ gia đình.....	90
3.3.2.	Thay đổi thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas hộ gia đình.....	95
CHƯƠNG 4. BÀN LUẬN.....		101
4.1.	Thực trạng sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas hộ gia đình trong xử lý chất thải chăn nuôi tại hai xã của tỉnh Hà Nam trước can thiệp.....	101
4.1.1.	Thực trạng kiến thức của người dân và các nguồn thông tin về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas hộ gia đình trước can thiệp.....	101
4.1.2.	Thực trạng thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas hộ gia đình trước can thiệp.....	106

4.1.3. Thực trạng vệ sinh nước thải biogas và hiệu quả xử lý chất thải của công trình biogas hộ gia đình tại hai xã của tỉnh Hà Nam	112
4.2. Cách tiếp cận đánh giá nông thôn có sự tham gia áp dụng trong xây dựng và triển khai can thiệp thay đổi kiến thức, thực hành sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas hộ gia đình	114
4.3. Kết quả can thiệp truyền thông thay đổi kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas hộ gia đình trong xử lý chất thải chăn nuôi tại hai xã của tỉnh Hà Nam	118
4.4. Những điểm mới và hạn chế của nghiên cứu.....	124
4.4.1. Một số điểm mới của nghiên cứu.....	124
4.4.2. Hạn chế của nghiên cứu	126
KẾT LUẬN	129
1. Kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas trước can thiệp tại hai xã của tỉnh Hà Nam.....	129
2. Xây dựng và triển khai can thiệp truyền thông thay đổi kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas tại hai xã của tỉnh Hà Nam	129
3. Kết quả can thiệp thay đổi kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas tại hai xã của tỉnh Hà Nam.....	130
KHUYẾN NGHỊ.....	131
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	132
Phụ lục 1	145
Phụ lục 2.....	156
Phụ lục 3.....	162
Phụ lục 4.....	164
Phụ lục 5.....	166
Phụ lục 6.....	167
Phụ lục 7a.....	168
Phụ lục 7b:.....	169
Phụ lục 8.....	170

DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT

BOD ₅₋₂₀ :	Nhu cầu ô xy sinh học (Biochemical Oxygen Demand)
BTNMT	Bộ Tài nguyên và Môi trường
CENPHER	Trung tâm Nghiên cứu Y tế công cộng và Hệ sinh thái, Trường Đại học Y tế công cộng (Center of Public Health and Ecosystem Research)
COD:	Nhu cầu ô xy hóa học (Chemical Oxygen Demand)
ĐTNC	Đối tượng nghiên cứu
<i>E. coli</i>	<i>Escherichia coli</i>
FAO	Tổ chức Nông nghiệp, lương thực Liên hợp quốc (Food and Agriculture Organization)
FBLI	Dự án Sáng kiến xây dựng và phát triển sức khỏe sinh thái ở Đông Nam Á (Field Building Leadership Initiative: Advancing Ecohealth in Southeast Asia)
GDV	Giáo dục viên
HGD	Hộ gia đình
HQCT	Hiệu quả can thiệp
IDRC	Trung tâm Nghiên cứu Phát triển Quốc tế Canada (International Development Research Center)
KSH	Khí sinh học
MPN	Số có xác suất xảy ra lớn nhất (Most Probable Number)
NCS	Nghiên cứu sinh
PRA	Đánh giá nông thôn có sự tham gia của cộng đồng (Participatory Rural Appraisal)
QCVN	Quy chuẩn Việt nam
TCN	Tiêu chuẩn ngành
TCVN	Tiêu chuẩn Việt Nam
TT	Truyền thông

Tỷ lệ C/N	Tỷ lệ Các bon/Ni-tơ
Tỷ lệ NPK	Tỷ lệ đạm lân kali
UBND	Ủy ban Nhân dân
VSV	Vi sinh vật

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1.1 Thời gian lưu đối với chất thải động vật theo Tiêu chuẩn ngành	17
Bảng 1.2: Lượng chất thải hàng ngày của động vật	19
Bảng 1.3. Lượng phân trung bình nạp vào công trình biogas hàng ngày theo khảo sát người dùng biogas năm 2011	24
Bảng 2. 1. Phân bố HGD tại xã Hoàng Tây và xã Chuyên Ngoại được chọn vào nghiên cứu trước và sau can thiệp	55
Bảng 3. 1. Thông tin nhân khẩu học của người dân	67
Bảng 3. 2. Thông tin chung về HGD	68
Bảng 3. 3. Đặc điểm công trình biogas HGD	69
Bảng 3. 4. Kiến thức của người dân về loại chất thải khuyến nghị nạp và một số thông số quá trình hoạt động của công trình biogas	70
Bảng 3. 5. Kiến thức của người dân về quá trình sử dụng hàng ngày đối với công trình biogas hộ gia đình	70
Bảng 3. 6. Kiến thức về các hiện tượng bất thường khi vận hành công trình biogas hộ gia đình	71
Bảng 3. 7. Kiến thức về nguy cơ sức khỏe đối với các tác nhân có thể có trong nước thải công trình biogas hộ gia đình	72
Bảng 3. 8. Kiến thức về an toàn cháy nổ và ngạt khí công trình biogas hộ gia đình	72
Bảng 3. 9. Thực trạng nhận thông tin hướng dẫn sử dụng biogas và chia sẻ thông tin về biogas hộ gia đình của người dân	73
Bảng 3. 10. Thực hành lắp đặt và thiết kế công trình biogas hộ gia đình	74
Bảng 3. 11. Thực hành các hoạt động nạp chất thải đầu vào hàng ngày cho công trình biogas hộ gia đình	74
Bảng 3. 12. Lượng vi khuẩn chỉ điểm vệ sinh trong chất thải đầu vào và nước thải đầu ra của công trình biogas hộ gia đình (n=72)	76
Bảng 3. 13. Hàm lượng COD, BOD ₅ 20 trong chất thải đầu vào và nước thải đầu ra của công trình biogas hộ gia đình (n=72)	77
Bảng 3. 14. Thông tin chung của nhóm người dân là giáo dục viên	80
Bảng 3. 15. Kết quả hoạt động đào tạo và tập huấn nhóm giáo dục viên	80

Bảng 3. 16. Các hoạt động truyền thông thay đổi kiến thức, thực hành sử dụng công trình biogas hộ gia đình	86
Bảng 3. 17. Thay đổi kiến thức của người dân về sử dụng hàng ngày đối với công trình biogas sau can thiệp	90
Bảng 3. 18. Thay đổi kiến thức của người dân về các hiện tượng bất thường của công trình biogas sau can thiệp	91
Bảng 3. 19. Thay đổi kiến thức của người dân về an toàn sức khỏe, môi trường và cháy nổ trong quá trình sử dụng công trình biogas sau can thiệp	92
Bảng 3. 20. Thay đổi điểm kiến thức của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas trước và sau can thiệp	93
Bảng 3. 21. Mô hình hồi quy tuyến tính về sự thay đổi kiến thức của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas trước và sau can thiệp	94
Bảng 3. 22. Thay đổi thực hành của người dân về thực hành nạp chất thải cho công trình biogas HGD sau can thiệp	95
Bảng 3. 23. Thay đổi thực hành của người dân về lắp đặt đồng hồ đo khí gas và kết nối với công trình biogas HGD với các công trình khác sau can thiệp	96
Bảng 3. 24. Thay đổi điểm thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas trước và sau can thiệp	97
Bảng 3. 25. Mô hình hồi quy tuyến tính về sự thay đổi thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas trước và sau can thiệp	98
Bảng 3. 26. Thay đổi vệ sinh nước thải biogas về chỉ tiêu Coliform	99
Bảng 3. 27. Thay đổi vệ sinh nước thải biogas về chỉ tiêu COD và BOD520	99

DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1. Cấu tạo công trình biogas nắp cố định	7
Hình 1.2. Thiết kế công trình biogas mẫu KT1 và KT2	8
Hình 1.3. Các giai đoạn hoạt động của công trình biogas hộ gia đình	14
Hình 1.4. Thực hành của người dùng biogas về nạp chất thải cho bể phân giải	25
Hình 1.5. Mô hình PRECEDE-PROCEED áp dụng trong các nghiên cứu can thiệp dựa vào cộng đồng	29
Hình 2.1. Sơ đồ địa bàn nghiên cứu tại xã Hoàng Tây và xã Chuyên Ngoại tỉnh Hà Nam	46
Hình 2.2. Sơ đồ thiết kế nghiên cứu can thiệp	47
Hình 2.3. Sơ đồ thực hiện nghiên cứu	48
Hình 2.4. Sơ đồ vị trí lấy mẫu nước thải nạp và sau xử lý của công trình biogas	57
Hình 3.1. Thực hành sử dụng các dụng cụ bảo hộ khi vệ sinh chuồng nuôi để nạp chất thải đầu vào cho công trình biogas hộ gia đình	75
Hình 3.2. Tỷ lệ mẫu nước thải biogas có chỉ số Coliform đạt tiêu chuẩn ngành	76
Hình 3.3. Tỷ lệ mẫu nước thải biogas có mức giảm chỉ số COD, BOD ₅₂₀ đạt theo tiêu chuẩn ngành	77
Hình 3.4. Sơ đồ tổ chức chương trình can thiệp nâng cao kiến thức, thực hành sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD tại xã Hoàng Tây và xã Chuyên Ngoại, tỉnh Hà Nam	78
Hình 3.5. Tài liệu truyền thông thay đổi kiến thức, thực hành sử dụng công trình biogas trong xử lý chất thải chăn nuôi tại tỉnh Hà Nam	84
Hình 3.6. Sơ đồ thực hiện truyền thông thay đổi kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD	85

TÓM TẮT LUẬN ÁN

Sử dụng công trình biogas trong xử lý chất thải chăn nuôi đã và đang được áp dụng rộng rãi tại Việt Nam. Tuy nhiên, vì nhiều lý do khác nhau, chất lượng vệ sinh của chất thải biogas (nước thải biogas) của các hộ chăn nuôi chưa đạt yêu cầu mong muốn, tiềm ẩn các nguy cơ sức khỏe cho con người, vật nuôi và môi trường. Huyện Duy Tiên và Kim Bảng là hai huyện của tỉnh Hà Nam có ngành chăn nuôi phát triển bền vững và các HGD có sử dụng công trình biogas khá phổ biến. Câu hỏi đặt ra là các hạn chế về kiến thức, thực hành sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD của người dân ở huyện Duy Tiên và Kim Bảng như thế nào? Có giải pháp nào để khắc phục các hạn chế trong kiến thức, thực hành sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD tại hai huyện Duy Tiên và Kim Bảng không? Vì những lý do trên, nghiên cứu này đã được triển khai thực hiện trên địa bàn hai xã Chuyên Ngoại huyện Duy Tiên và xã Hoàng Tây huyện Kim Bảng của tỉnh Hà Nam. Nghiên cứu nhằm mục tiêu can thiệp nâng cao kiến thức, thực hành sử dụng an toàn và hiệu quả biogas trong xử lý chất thải chăn nuôi tại xã Chuyên Ngoại huyện Duy Tiên và xã Hoàng Tây huyện Kim Bảng của tỉnh Hà Nam. Mục tiêu chính của nghiên cứu nhằm nâng cao kiến thức và thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả biogas trong xử lý chất thải chăn nuôi.

Nghiên cứu áp dụng phương pháp can thiệp dựa vào cộng đồng, so sánh trước sau có nhóm đối chứng. Địa bàn nghiên cứu là xã Chuyên Ngoại, huyện Duy Tiên và xã Hoàng Tây, huyện Kim Bảng của tỉnh Hà Nam. Thời gian nghiên cứu từ năm 2014 – 2016. Đối tượng nghiên cứu là 399 người dân và 399 hộ gia đình (HGD), 399 công trình biogas HGD. Người dân tham gia nghiên cứu được chia thành 2 nhóm gồm 144 người dân nhóm can thiệp và 255 người dân nhóm đối chứng nhằm đánh giá kiến thức và thực hành sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD; 144 mẫu nước phân nạo đầu, 144 mẫu nước thải tại bể áp thu thập tại 72 công trình biogas HGD được xét nghiệm các chỉ số *E. coli*, coliform, BOD₅₋₂₀, COD nhằm đánh giá chất lượng vệ sinh của nước thải biogas trước và sau can thiệp.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD trước can thiệp là khá thấp. Tỷ lệ người dân có kiến thức đúng về các nội dung nguyên lý hoạt động và nạp chất thải hàng ngày

cho công trình biogas HGD dao động 1,0 – 33,1%. Tỷ lệ người dân có thực hành đúng về các hoạt động nạp phân đầu vào cho công trình biogas từ 6,8 – 36,3%. Xét nghiệm 72 mẫu nước thải biogas của các HGD trên địa bàn hai xã nghiên cứu có 5,6% mẫu đạt chỉ tiêu chuẩn vi sinh, 47,2% đạt chỉ tiêu COD và 43,1% đạt chỉ tiêu BOD₅₋₂₀ theo tiêu chuẩn ngành áp dụng cho công trình khí sinh học nhỏ. Tổng số có 163 HGD trong nhóm can thiệp tại hai xã của tỉnh Hà Nam được nhận tài liệu và truyền thông về kiến thức, thực hành sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD. Trong đó, có 24 người dân trong nhóm can thiệp được đào tạo thành các cộng tác viên truyền thông giáo dục sức khỏe (GDV). Kết quả can thiệp cho thấy, trong nhóm người dân được can thiệp, trung bình tổng điểm kiến thức về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD sau can thiệp cao hơn trước can thiệp là 7,4 điểm. Trung bình tổng điểm thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD sau can thiệp cao hơn trước can thiệp là 2,3 điểm. Trong nhóm người dân làm đối chứng, không thấy có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê của trung bình tổng điểm kiến thức hoặc tổng điểm thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD trước và sau can thiệp. Trung bình điểm chênh kiến thức của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD trước và sau can thiệp giữa người dân nhóm can thiệp và nhóm đối chứng là 5,0 điểm (95%CI: 3,86 – 6,05 điểm). Trung bình điểm chênh thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD trước và sau can thiệp giữa nhóm can thiệp và nhóm đối chứng là 2,0 điểm (95%CI: 1,43 – 2,51 điểm).

Nghiên cứu khuyến nghị tiếp tục các hoạt động truyền thông bằng nhóm GDV tại địa bàn các thôn can thiệp và mở rộng ra các thôn đối chứng tại hai xã Chuyên Ngoại, huyện Duy Tiên và xã Hoàng Tây, huyện Kim Bảng của tỉnh Hà Nam.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Công trình khí sinh học - biogas là biện pháp xử lý chất thải chăn nuôi dựa vào các vi sinh vật phân hủy yếm khí chất hữu cơ trong chất thải. Trải qua nhiều giai đoạn phát triển cho đến ngày nay, biogas đã được ứng dụng phổ biến trong quản lý và xử lý chất thải chăn nuôi [76], [108]. Ngày nay, biogas được phát triển và ứng dụng khá mạnh mẽ tại các nước đang phát triển như Trung Quốc, Ấn Độ, Thái Lan, Nepal ... nhằm mục đích xử lý chất thải chăn nuôi ở quy mô nông hộ và gia trại [71], [101], [106], [117]. Các nghiên cứu về hoạt động xử lý chất thải chăn nuôi bằng công trình biogas cho thấy, khi được sử dụng đúng điều kiện, công trình biogas có thể tiêu diệt 99% các vi sinh vật gây bệnh và giảm các chỉ tiêu hóa học (BOD₅20, COD) trong chất thải nói chung và chất thải chăn nuôi nói riêng, giúp cải thiện đáng kể điều kiện vệ sinh chăn nuôi, canh tác nông nghiệp, môi trường và sức khỏe con người [30], [54], [60], [78], [110], [112].

Tại Việt Nam, công trình biogas nhỏ quy mô nông hộ (sau đây gọi là công trình biogas hộ gia đình - HGĐ) được nghiên cứu và phát triển mạnh từ những năm 1990. Cả nước hiện có 8,5 triệu hộ chăn nuôi, trong đó 8,7% có công trình biogas HGĐ. Ngoài cung cấp khí đốt, phụ phẩm từ công trình biogas HGĐ còn là nguồn phân bón hữu cơ giàu dinh dưỡng cho canh tác nông nghiệp [12], [24], [106]. Tuy nhiên, một số nghiên cứu tại Việt Nam cho thấy nước thải và phụ phẩm sau xử lý từ công trình biogas HGĐ còn chứa nhiều tác nhân có hại cho sức khỏe như *E. coli*, *Salmonella*, *G. lamblia*, *C. parvum* do quá trình sử dụng chưa phù hợp [21], [31], [32], [67], [68]. Theo các chuyên gia biogas, hiệu quả hoạt động của công trình biogas HGĐ phụ thuộc 30% vào chất lượng xây dựng và 70% vào quá trình sử dụng và bảo trì của người dân [98]. Theo khảo sát người dùng biogas của dự án Khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam (Dự án Hà Lan), trên 50% các hộ gia đình chưa nhận được thông tin về cách vận hành công trình biogas HGĐ. Tỷ lệ hộ gia đình có ước tính khối lượng phân và nước phù hợp khi nạp chất thải cho công trình biogas HGĐ, một yếu tố quan trọng đảm bảo hiệu quả xử lý chất thải của công trình biogas HGĐ, chỉ đạt 56,4% (năm 2011) và 19,0% (năm 2013) [15], [23].

Hà Nam là một tỉnh thuộc khu vực đồng bằng sông Hồng có tổng diện tích tự nhiên là 851 km², dân số khoảng 798.572 người, kinh tế nông nghiệp là trọng tâm của tỉnh với tổng diện tích canh tác là 55.286,42 ha [33]. Tỉnh Hà Nam là một trong số các địa phương được xếp vào nhóm có tỷ lệ người dùng tham gia các lớp tập huấn sử dụng biogas thấp [23]. Huyện Duy Tiên và Kim Bảng là hai huyện của tỉnh Hà Nam có ngành chăn nuôi phát triển bền vững và các HGD có sử dụng công trình biogas khá phổ biến. Một số nghiên cứu về công trình biogas HGD đã được thực hiện tại hai huyện Duy Tiên và Kim Bảng đã chỉ ra mức độ ô nhiễm các vi sinh vật trong nước thải cao [67], [68]. Tuy nhiên, chưa có nghiên cứu nào về kiến thức, thực hành của người dân trong sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD được triển khai tại hai huyện Duy Tiên và Kim Bảng. Câu hỏi đặt ra là các hạn chế về kiến thức, thực hành sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD của người dân ở huyện Duy Tiên và Kim Bảng như thế nào? Có giải pháp nào để khắc phục các hạn chế trong kiến thức, thực hành sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD tại hai huyện Duy Tiên và Kim Bảng không? Ngoài ra, tại hai xã Hoàng Tây của huyện Kim Bảng và xã Chuyên Ngoại của huyện Duy Tiên đang là địa bàn nghiên cứu của Dự án Sáng kiến xây dựng và phát triển sức khỏe sinh thái ở Đông Nam Á (FBLI). Dự án FBLI có nhiều câu phần trong đó có câu phần nghiên cứu về các vấn đề nông nghiệp nông thôn. Nghiên cứu sinh là nghiên cứu viên chính của Dự án FBLI, tham gia thực hiện khảo sát địa bàn nghiên cứu, xây dựng đề cương và bộ công cụ, triển khai các hoạt động can thiệp, thu thập số liệu, phân tích và viết báo cáo. Vì những lý do trên, nghiên cứu này đã được triển khai thực hiện trên địa bàn hai xã Chuyên Ngoại huyện Duy Tiên và xã Hoàng Tây huyện Kim Bảng của tỉnh Hà Nam.

MỤC TIÊU

1. Mô tả kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas hộ gia đình trong xử lý chất thải chăn nuôi tại hai xã của tỉnh Hà Nam năm 2015.
2. Xây dựng và triển khai can thiệp có sự tham gia của cộng đồng nhằm nâng cao kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas hộ gia đình trong xử lý chất thải chăn nuôi tại hai xã của tỉnh Hà Nam.
3. Đánh giá kết quả can thiệp thay đổi kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas hộ gia đình trong xử lý chất thải chăn nuôi tại hai xã của tỉnh Hà Nam năm 2016.

CHƯƠNG 1

TỔNG QUAN TÀI LIỆU

1.1. Khái niệm và lịch sử phát triển công nghệ khí sinh học

1.1.1. Một số khái niệm

Khí sinh học và công trình khí sinh học

Phân hủy các hợp chất hữu cơ là hoạt động diễn ra liên tục trong tự nhiên, có thể xảy ra trong điều kiện kỵ khí hoặc hiếu khí. Trong đó, quá trình phân hủy kỵ khí (yếm khí) các chất hữu cơ của một số loại vi sinh vật tạo ra các sản phẩm khí dễ cháy (chủ yếu là khí Metan – CH_4) và các phụ phẩm bao gồm nước thải và chất khô. Các hỗn hợp khí được sinh ra từ quá trình phân hủy yếm khí này gọi là khí sinh học – bioags [17], [48], [108], [94].

Quá trình vi sinh vật phân hủy yếm khí các chất thải hữu cơ đã được con người ứng dụng vào đời sống sinh hoạt, sản xuất nông nghiệp, công nghiệp. Các nhà khoa học đã nghiên cứu và phát triển các thiết bị để sản xuất và sử dụng khí sinh học vào đời sống, gọi là các công trình khí sinh học hay thiết bị khí sinh học. Một công trình khí sinh học cơ bản gồm 3 phần: bể nạp, bể phân giải, và bể điều áp [88], [110].

Sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas hộ gia đình

Khái niệm an toàn và hiệu quả trong sử dụng công nghệ khí sinh học nhằm mô tả khả năng phân hủy chất thải, loại bỏ các vi sinh vật gây bệnh và hiệu suất sinh khí của công trình biogas. Các chất thải sau xử lý bằng công trình biogas an toàn hơn với môi trường, vật nuôi và con người. An toàn trong sử dụng còn đề cập đến các sự cố liên quan đến quá trình vận hành và sử dụng công trình biogas và các sản phẩm của nó bao gồm khí biogas và các phụ phẩm. Các sự cố được đề cập tới trong các tài liệu hướng dẫn sử dụng biogas bao gồm: cháy nổ, ngạt khí.

Từ tổng quan các tài liệu liên quan, trong khuôn khổ nghiên cứu này, khái niệm an toàn và hiệu quả trong sử dụng biogas được chia thành 2 nội dung chính, gồm: i) An toàn và hiệu quả vệ sinh môi trường; ii) An toàn cháy nổ và ngạt khí trong sử dụng. Trong nghiên cứu này không đề cập tới các nội dung liên quan đến hiệu quả hiệu suất sinh khí biogas của công trình biogas hoặc hiệu quả kinh tế từ sử dụng khí biogas là nguồn năng lượng thay thế [17], [19], [42], [39], [100].

An toàn và hiệu quả trong sử dụng công trình biogas cần đảm bảo trong toàn bộ quá trình vận hành công trình biogas tại hộ gia đình, từ chuẩn bị chất thải, nạp chất thải, sử dụng khí biogas, theo dõi và bảo trì, bảo dưỡng công trình biogas.

Công tác viên truyền thông giáo dục sức khỏe

Cộng tác viên truyền thông giáo dục sức khỏe (sau đây gọi tắt là Giáo dục viên – GDV) chỉ những người dân trong nhóm nòng cốt của nhóm can thiệp, là những người được tập huấn kiến thức và kỹ năng truyền thông về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas hộ gia đình. Những giáo dục viên là người thực hiện truyền thông về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas hộ gia đình cho những người dân khác trong nhóm can thiệp.

1.1.2. Lịch sử phát triển

Hiện tượng khí dễ cháy sinh ra khi chất thải hữu cơ được thu gom và lưu trữ khối lượng lớn đã được ghi nhận từ rất sớm trong lịch sử phát triển loài người. Năm 1868, Bechamp đã xác định thành phần khí này chứa chủ yếu là khí Metan. Trong những năm 1890s, Omelianski đã báo cáo về hoạt động của vi khuẩn trong điều kiện yếm khí đã lên men cellulose và một trong các sản phẩm của nó là khí Metan. Các phát hiện này đã mở ra những cơ chế đầu tiên và là nền móng quá trình phát triển, ứng dụng của công nghệ khí sinh học (sau đây gọi là biogas) trong nông nghiệp và đời sống [9], [18], [25], [88], [91], [108].

Công nghệ khí sinh học phát triển mạnh tại châu Âu theo mô hình các nhà máy khí sinh học quy mô công nghiệp và được coi là nguồn năng lượng tái tạo, sạch cho tương lai [106], [101], [79]. Các công trình biogas quy mô nông trại được phát triển rộng rãi tại Đức, Anh, Đan Mạch, Pháp, Italia và nhiều nước khác [124]. Công nghiệp phát triển, rác thải rắn gia tăng cùng các vấn đề biến đổi khí hậu đã đưa nhu cầu phát triển biogas với nhiều cải tiến về công nghệ và quy mô [124], [127], [128]. Ngày nay, khí tạo ra từ biogas được sử dụng để sưởi ấm và tạo ra điện năng phục vụ sinh hoạt và sản xuất tại nhiều nước châu Âu và các nước phát triển.

Tại các nước nông nghiệp, biogas chủ yếu được xây dựng ở quy mô nông hộ hoặc nông trại nhằm hai mục đích chính gồm hỗ trợ xử lý rác thải và tạo ra chất đốt trong

sinh hoạt giúp giảm chi phí tiêu dùng [23], [46], [49], [74]. Một số công trình biogas quy mô nông trại, trang trại có thể được chuyển thành dạng điện năng cung cấp cho thắp sáng và vận hành thiết bị nông nghiệp như máy tưới, máy áp [20], [28], [70]. Các Chương trình khí sinh học được triển khai tại nhiều nước trên thế giới như Trung Quốc, Indonesia, Thái Lan, Bangladesh, các nước khu vực Sahara góp phần quản lý và xử lý chất thải, giảm thiểu ô nhiễm môi trường, bảo vệ sức khỏe con người và vật nuôi.

Tại Việt Nam, biogas được đưa vào thử nghiệm khá sớm và đã trở thành một trong các biện pháp hiệu quả xử lý chất thải chăn nuôi quy mô nông hộ. Chương trình Khí sinh học cho ngành Chăn nuôi Việt Nam đã cùng các cơ quan chính phủ xây dựng và chuyển giao nhiều công trình biogas cho các nông hộ trên cả nước [18], [20]. Nhiều mô hình biogas được phát triển để đáp ứng nhu cầu của người dân cũng như điều kiện đặc thù của Việt Nam [22], [27]. Trong đó, ba loại công trình biogas được sử dụng rộng rãi tại Việt Nam gồm công trình biogas xây bằng gạch và xi măng, công trình biogas nhựa composite, và công trình biogas bạt chống thấm HDPE [28], [29], [36].

1.1.3. Nguyên lý hoạt động và cấu tạo của công trình khí sinh học

1.1.3.1. Nguyên lý hoạt động

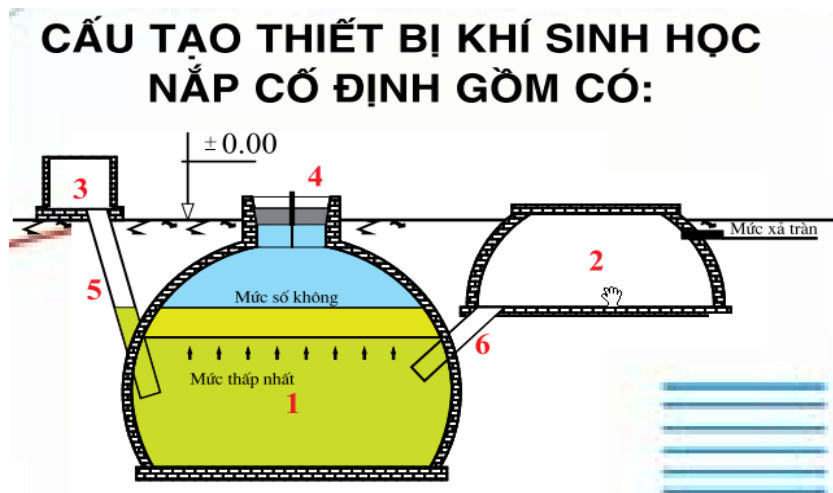
Công trình khí sinh học ứng dụng khả năng phân hủy yếm khí các hợp chất hữu cơ của một số loại vi sinh vật để xử lý chất thải công nghiệp, nông nghiệp và sinh hoạt [17], [62], [110], [120]. Khí sinh học sinh ra trong quá trình hoạt động của công trình biogas là một hỗn hợp của nhiều chất khí, trong đó thành phần chủ yếu là Mê tan (CH_4) và Cacbonic (CO_2) [55], [41], [82]. Khí sinh học của công trình biogas được sử dụng làm chất đốt và nhiều ứng dụng khác trong sinh hoạt như thắp sáng, chạy máy phát điện.

Phụ phẩm của công trình biogas gồm nước thải, bã thải chứa hàm lượng N, P, K và một số yếu tố vi lượng có thể sử dụng làm phân bón cây trồng và có khả năng cải tạo đất tốt. Tuy nhiên, phụ phẩm sinh học cũng là nguy cơ gây ô nhiễm môi trường và là nguồn chứa các vi sinh vật gây bệnh nếu quá trình xử lý chất thải của công trình biogas không đạt hiệu quả như thiết kế [10], [17], [31], [82].

1.1.3.2. Cấu tạo và phân loại biogas

Hiện nay, công nghệ khí sinh học đã phát triển nhiều loại công trình biogas khác nhau phụ thuộc vào vật liệu chế tạo và thiết kế. Dưới đây là thiết kế cơ bản của công trình biogas nắp cố định được xây dựng và ứng dụng phổ biến tại Việt Nam (Hình 1.1) [19], [29], [75], [62]:

- Bể nạp (3): là nơi nạp nguyên liệu đầu vào
- Ống lồi vào (5): là đường dẫn nguyên liệu vào bể phân giải
- Bể phân giải (1): là bộ phận chính của công trình biogas, nơi diễn ra quá trình phân giải yếm khí nguyên liệu nạp vào, nơi chứa dịch phân giải
- Ống lồi ra (6): là đường dẫn dịch sau phân giải ở bể phân giải ra bể điều áp
- Bể điều áp (2): là bộ phận điều hòa áp suất khí trong bể phân giải, chứa dịch sau phân giải và đóng vai trò van an toàn của công trình biogas
- Ống thu khí (4): là bộ phận thu và dẫn khí sinh học ra ngoài công trình biogas



Hình 1.1. Cấu tạo công trình biogas nắp cố định

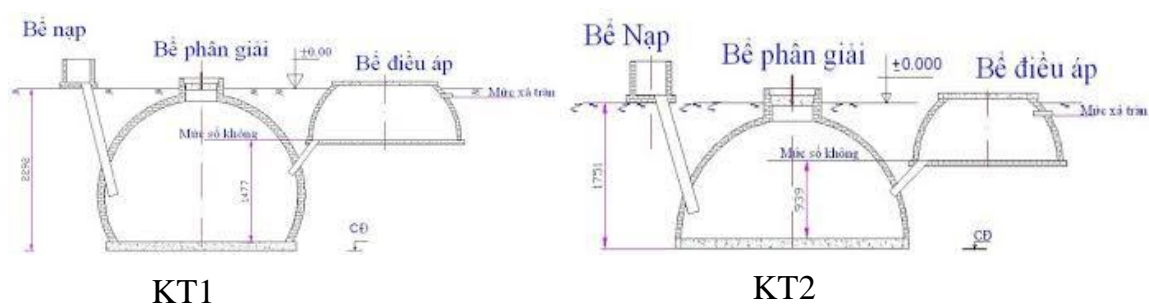
(Nguồn: Chương trình Khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam)[19]

1.1.3.3. Một số loại công trình biogas phổ biến

Công trình biogas nắp cố định hình hộp: Nguyên vật liệu chế tạo là gạch và xi măng. Loại công trình biogas này có ưu điểm về kỹ thuật xây dựng đơn giản. Tuy nhiên, loại công trình này có nhiều nhược điểm như tốn nhiều vật liệu, các góc cạnh hay bị nứt, thể tích hoạt động thực của bể nhỏ hơn thể tích thiết kế do các góc cạnh của bể là vùng tĩnh.

Công trình biogas nắp cố định hình trụ: Nguyên vật liệu xây dựng là gạch và xi măng. Công trình có kỹ thuật xây dựng đơn giản, tiết kiệm vật liệu, hạn chế góc cạnh

Công trình biogas nắp cố định hình vòm cầu: Công trình biogas được xây dựng bằng xi măng và gạch, nắp công trình hình vòm, công trình phân giải được xây ngầm dưới đất. Loại công trình biogas này rất thích hợp với quy mô HGD chăn nuôi nhỏ. Loại công trình biogas nắp cố định vòm cầu phổ biến với 2 sản phẩm là KT1 và KT2, được chọn đưa vào các thiết kế mẫu của tiêu chuẩn ngành về công trình KSH nhỏ do Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn quy định (Hình 1.2)



Hình 1.2. Thiết kế công trình biogas mẫu KT1 và KT2

(Nguồn: Hoàng Kim Giao – Sổ tay quản lý chất lượng) [19]

Loại công trình túi ủ: Bể phân giải của công trình biogas (túi ủ) được chế tạo bằng chất dẻo hoặc nilon. Công trình biogas dạng túi ủ có ưu điểm là chi phí xây dựng thấp. Túi ủ được thiết kế nằm nông và có phần nổi trên mặt đất, thích hợp với những vùng có mạch nước ngầm cao. Tuy nhiên, công trình biogas dạng túi ủ dễ hỏng, cần bảo dưỡng thường xuyên, áp suất khí thấp, tuổi thọ thấp, nhạy cảm với nhiệt độ môi trường và cần diện tích bề mặt lớn.

Công trình biogas dạng kết hợp (Công trình VACVINA cải tiến): Là loại công trình biogas nắp cố định hình hộp kết hợp túi chứa khí bằng nilon. Công trình biogas dạng kết hợp ít chịu tác động của thời tiết, giá thành rẻ, dễ xây dựng và tốn ít đất. Nhược điểm của loại công trình biogas này là áp suất khí thấp, phải dùng máy hút khí và túi chứa khí khi sử dụng năng suất khí gas thấp.

Công trình biogas composite: Là loại công trình biogas nắp cố định, được thiết kế sẵn bằng composite và đặt tại hộ gia đình mà không cần quá trình xây dựng như loại công trình xây dựng bằng gạch và xi măng. Công trình biogas composite có thể di chuyển được, kỹ thuật lắp đặt đơn giản. Tuy nhiên, thể tích bể phân giải của công trình này nhỏ.

1.2. Tiêu chuẩn sử dụng công trình biogas nhỏ

Sử dụng công trình biogas hộ gia đình là một quá trình bao gồm xây dựng, vận hành và bảo dưỡng định kỳ. Trong khuôn khổ nghiên cứu này, sử dụng công trình biogas được giới hạn trong hoạt động vận hành hàng ngày và bảo dưỡng định kỳ. Hoạt động vận hành và bảo dưỡng công trình biogas quy mô hộ gia đình được áp dụng theo tiêu chuẩn ngành cho công trình khí sinh học nhỏ của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn [5] [6] [7].

Vận hành hàng ngày là yếu tố quan trọng đảm bảo hiệu quả và an toàn trong sử dụng công trình biogas hộ gia đình. Các hoạt động vận hành hàng ngày công trình biogas hộ gia đình bao gồm nạp nguyên liệu, khuấy đảo dịch phân hủy, sử dụng khí, sử dụng bã thải, và theo dõi hoạt động của công trình biogas [6]. Nguyên liệu nạp phải đảm bảo về số lượng và chất lượng. Tại các nông hộ, nguyên liệu nạp cho công trình biogas chủ yếu là phân gia súc, gia cầm, sau đây gọi chung là chất thải chăn nuôi. Số lượng chất thải chăn nuôi nạp cho công trình biogas đảm bảo không vượt quá công năng xử lý của bể phân giải. Chất thải chăn nuôi với mật độ chất khô phù hợp, trong điều kiện khí hậu miền bắc Việt Nam, khối lượng chất thải nên nạp cho công trình biogas là $25 \text{ kg/m}^3/\text{ngày}$ (m^3 được tính cho thể tích bể phân giải của công trình biogas), bao gồm cả lượng nước được sử dụng để pha loãng chất thải chăn nuôi [17]. Chất thải chăn nuôi thường được thu gom hàng ngày. Tùy thuộc vào loại thức ăn chăn nuôi, phân của vật nuôi sẽ có mật độ chất khô khác nhau. Để chất thải chăn nuôi đạt được tỷ lệ chất khô và thể tích hạt phù hợp, người dân cần phải hòa trộn chất thải chăn nuôi với một lượng nước phù hợp. Do vậy, thực hành ước lượng khối lượng chất thải chăn nuôi và lượng nước để pha loãng chất thải chăn nuôi khi nạp cho công trình biogas HGD là rất cần thiết. Theo khuyến nghị, tỷ lệ pha loãng nên được sử

dụng là 1 kg chất thải chăn nuôi pha loãng cùng từ 1 – 3 lít nước và hòa trộn đều trước khi nạp cho công trình biogas [6].

Phân phối và sử dụng khí biogas hàng ngày phù hợp, đảm bảo sử dụng hết lượng khí sinh ra hàng ngày [6]. Hoạt động này giúp tạo khoảng trống trong bể phân giải để nạp thêm chất thải hàng ngày và phòng chống cháy nổ do áp suất khí tích trong bể phân giải vượt quá ngưỡng kiểm soát của công trình biogas. Để nâng cao hiệu quả và an toàn sử dụng, việc sử dụng hết lượng khí biogas sinh ra hàng ngày cần kết hợp với thời điểm nạp chất thải hàng ngày phù hợp. Nạp chất thải hàng ngày cho công trình biogas nên được thực hiện sau khi đã sử dụng bớt lượng khí đã sinh ra, thông thường là sau khi sử dụng bếp đun vào buổi sáng, trưa hoặc tối.

Hoạt động bảo dưỡng công trình biogas được thực hiện định kỳ. Trong đó, lấy bã thải ở bể điều áp, lấy cát và chất lắng cặn ở bể nạp là các hoạt động chủ yếu của công tác bảo dưỡng. Bảo dưỡng định kỳ được thực hiện hàng tháng hoặc hàng năm. Một trong các hoạt động quan trọng khác nhằm bảo dưỡng định kỳ cho công trình biogas là lấy bỏ váng và lắng cặn trong bể phân giải. Ngoài yêu cầu lấy bỏ váng và nạo vét lắng cặn để đảm bảo thể tích bể phân giải, sự thông thoáng của hệ thống dẫn khí, quá trình bảo dưỡng cần đảm bảo an toàn, phòng ngừa ngạt khí cho người thực hiện [6].

Sử dụng an toàn công trình biogas hộ gia đình được thể hiện ở hai nhóm yếu tố là an toàn vệ sinh môi trường, và an toàn sử dụng khí biogas cùng các phụ phẩm. An toàn vệ sinh được hiểu là khả năng công trình biogas xử lý các vi sinh vật và ký sinh trùng có trong chất thải chăn nuôi. Tiêu chuẩn ngành áp dụng cho công trình khí sinh học nhỏ mô tả chất thải sau khi xử lý qua công trình biogas cần đảm bảo không có bọt gậy và giòi, không có mùi hôi thối; hàm lượng các chất hữu cơ giảm tối thiểu 50% so với chất thải nạp đầu vào; mật độ coliform không vượt quá 10^6 MPN/100 ml nước thải tại bể điều áp [5]. Tiêu chuẩn này khá cao so với Quy chuẩn kỹ thuật nước thải chăn nuôi được quy định tại QCVN 62-MT: 2016/BTNMT với quy định ngưỡng cho phép mật độ coliform không vượt quá 5.000 MPN/100 ml [8]. Tuy nhiên, nghiên cứu này vẫn áp dụng đánh giá chất lượng nước thải sau xử lý qua công trình biogas theo

tiêu chuẩn ngành TCN 492: 2002 [5] vì tiêu chuẩn này được xây dựng đặc thù cho công trình biogas quy mô nhỏ, phù hợp với đối tượng của nghiên cứu này.

Ngoài an toàn về vệ sinh môi trường, an toàn trong sử dụng khí biogas, các phụ phẩm và đề phòng ngạt khí cũng rất quan trọng khi sử dụng công trình biogas HGD. Khí biogas cần được sử dụng và phân phối phù hợp để đảm bảo áp suất khí không vượt quá giới hạn chịu đựng theo thiết kế của bể phân giải [7]. Do vậy, việc kiểm tra đồng hồ đo áp suất khí, sử dụng khí trước khi nạp chất thải và lựa chọn thời điểm nạp chất thải hàng ngày sẽ giúp đảm bảo yếu tố an toàn này. Tiêu chuẩn ngành TCN 497-2002 cũng hướng dẫn đảm bảo an toàn trong khi sử dụng phát hiện khí rò rỉ từ công trình biogas HGD, người sử dụng cần mở cửa cho thông thoáng và tuyệt đối không châm lửa. Người sử dụng công trình biogas HGD cần nhanh chóng tìm điểm rò rỉ và khắc phục càng nhanh càng tốt [7]. Ngoài ra, ngạt khí khi dọn và bảo dưỡng định kỳ bể phân giải cũng cần lưu ý. Trong thực tế, nhiều tai nạn ngạt khí đã xảy ra khi người dân thực hiện bảo dưỡng định kỳ cho bể phân giải công trình biogas HGD. Các biện pháp phòng ngạt thở do khí biogas được hướng dẫn gồm mở nắp bể phân giải cho thoát khí trong từ 2 – 3 ngày, kiểm tra ngạt khí bằng thả một con vật nuôi xuống bể phân giải, thắt dây an toàn cho người xuống dọn vệ sinh bể phân giải [7].

1.3. Sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas hộ gia đình

Các tài liệu hướng dẫn sử dụng công trình biogas đã liệt kê các nguy cơ có thể xuất hiện trong quá trình sử dụng công trình biogas như nguy cơ ô nhiễm môi trường do các vi sinh vật và các chất hữu cơ trong nước thải biogas; nguy cơ sức khỏe con người và vật nuôi từ các vi sinh vật chưa được xử lý triệt để tại bể phân giải, các nguy cơ ngạt khí và cháy nổ do khí biogas [17], [129], [42], [96]. Hiệu quả trong sử dụng công trình biogas được đề cập gồm hai nội dung chính là hiệu quả xử lý các vi sinh vật và các chất hữu cơ trong chất thải, và hiệu quả sinh khí biogas.

Sau khi hoàn thành xây dựng, kiểm tra độ kín và nạp nguyên liệu lần đầu cho công trình biogas [17], [19]. Hàng ngày, công trình biogas cần được nạp chất thải đầu vào gồm phân và chất thải chăn nuôi và/hoặc các loại chất thải hữu cơ khác. Định kỳ, công trình biogas cần được theo dõi, kiểm tra và bảo trì để tránh các nguy cơ mất an

toàn cho con người, vật nuôi và môi trường. Các hoạt động như vậy được gọi chung là sử dụng an toàn và hiệu quả biogas trong xử lý chất thải chăn nuôi. Trong đó, các hoạt động sử dụng hàng ngày công trình biogas của người dân có vai trò quyết định đảm bảo sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas hộ gia đình.

Nạp phân và các chất thải đầu vào

Nạp phân/chất thải đầu và các hoạt động theo dõi công trình biogas, nước thải biogas và các phụ phẩm là các hoạt động hàng ngày để đảm bảo an toàn và hiệu quả công trình biogas. Đặc tính chất thải nạp hàng ngày cho công trình biogas cần đảm bảo cả về chủng loại, số lượng và chất lượng. Chất thải nạp đầu vào công trình biogas là các chất thải hữu cơ từ các hoạt động chăn nuôi, canh tác nông nghiệp như phân gia súc, gia cầm, thức ăn chăn nuôi thừa, thực vật các chất thải sinh hoạt. Tuy nhiên, các chất thải sinh hoạt không bao gồm các loại nước thải có chứa các chất tẩy rửa từ các hoạt động sinh hoạt hàng ngày của HGD như nước tắm, giặt, vệ sinh dụng cụ ăn uống [62].

Khối lượng phân và các chất thải nạp đầu vào hàng ngày cần đảm bảo số lượng không vượt quá công năng xử lý của công trình biogas. Công năng xử lý của công trình biogas được xác định dựa vào bản chất của chất thải, trạng thái của chất thải và điều kiện khí hậu – nhiệt độ môi trường. Trong điều kiện khí hậu miền Bắc của Việt Nam, khối lượng chất thải khuyến nghị theo công năng tính theo thể tích bể phân giải của công trình biogas khoảng $25 \text{ kg/m}^3/\text{ngày}$ [17].

Đặc tính về trạng thái của chất thải khi nạp cũng ảnh hưởng đến sử dụng an toàn và hiệu quả của công trình biogas. Các đặc tính này bao gồm hàm lượng chất khô, tỷ lệ các-bon/ni-tơ của nguyên liệu, kích thước hạt của nguyên liệu. Các đặc tính này phụ thuộc vào hoạt động dọn rửa vệ sinh chuồng nuôi của người dân hàng ngày. Quá trình hoạt động của công trình biogas diễn ra thuận lợi khi nguyên liệu nạp có hàm lượng chất khô tối ưu tùy thuộc vào bản chất của nguyên liệu: khoảng 7–9% đối với chất thải động vật, 4-5% đối với bèo tây và 5-8% đối với rơm rạ. Phân và chất thải nạp đầu vào thường có hàm lượng chất khô cao hơn giá trị tối ưu. Do vậy, khi nạp phân và chất thải cho công trình biogas cần phải pha loãng thêm nước. Tỷ lệ pha

loãng thích hợp là 1-3 lít nước cho 1 kg chất thải tươi [17], [19], [55]. Nghiên cứu của Hadi Eslami và cộng sự (2018) cho thấy, trong một phạm vi nhất định, hiệu suất phân giải chất thải của công trình biogas tăng lên khi nồng độ chất khô trong chất thải nạp vào bể phân giải tăng lên. Tuy nhiên, khi vượt quá ngưỡng tối đa thì hiệu suất phân giải của biogas sẽ giảm đi, nồng độ tối đa được xác định trong nghiên cứu này tương đương 18,52 g/L/ngày [57]. Ngoài ra, kích thước hạt hay độ toi xộp của chất thải cũng ảnh hưởng đến hiệu suất xử lý chất thải của công trình biogas. Nghiên cứu của Daniella Gallegos, khi giảm kích thước hạt của chất thải nạp vào từ 2 cm xuống 0,2 cm có thể làm tăng hiệu suất xử lý chất thải của biogas 26% [63]. Nghiên cứu của Hans-Joachim Naegele, kích thước hạt chất thải nạp vào biogas < 0,063 mm có hiệu suất xử lý cao hơn 13,1% so với hạt có kích thước > 4 mm [90]. Trong quá trình dọn rửa chuồng nuôi, thực hành của người dân về dọn phân khô, đánh trộn phân với lượng phù hợp của nước rửa chuồng nuôi/tắm lợn giúp tạo trạng thái kích thước hạt tốt cho quá trình hoạt động của công trình biogas. Về tỷ lệ các-bon/ni-tơ của nguyên liệu (C/N), vi khuẩn yếm khí trong bể phân giải của công trình biogas thường tiêu thụ cacbon nhiều hơn ni-tơ khoảng 30 lần. Do vậy, tỷ lệ C/N của nguyên liệu nạp cho công trình biogas khoảng 1/30 là tối ưu [19], [118], [55]. Tỷ lệ C/N của nguyên liệu nạp quá cao hoặc quá thấp đều không có lợi cho quá trình phân hủy rác thải của công trình biogas. Trong các nhóm chất thải, phân động vật và thức ăn chăn nuôi là các chất thải có tỷ lệ C/N phù hợp sử dụng nạp cho công trình biogas.

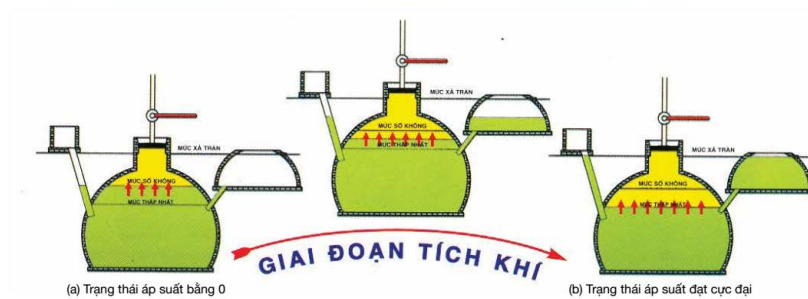
Theo dõi khí biogas, nước thải biogas

Trong sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas, theo dõi khí biogas nhằm xác định thời điểm phù hợp để thực hiện nạp chất thải/phân đầu vào cho công trình biogas. Quá trình hoạt động hai giai đoạn của công trình biogas gồm giai đoạn diễn ra liên tục tích khí và giai đoạn xả khí (Hình 1.3). Trong giai đoạn tích khí, khí biogas sinh ra chiếm thể tích bể phân giải và đẩy nước thải biogas trong bể phân giải ra bể điều áp. Giai đoạn này diễn ra nhiều hơn trong thời gian người dân ít sử dụng khí biogas để đun, thường vào buổi đêm. Do vậy, việc theo dõi lượng khí biogas trước khi thực hiện lần nạp phân và chất thải đầu ngày cho công trình biogas sẽ giúp hạn

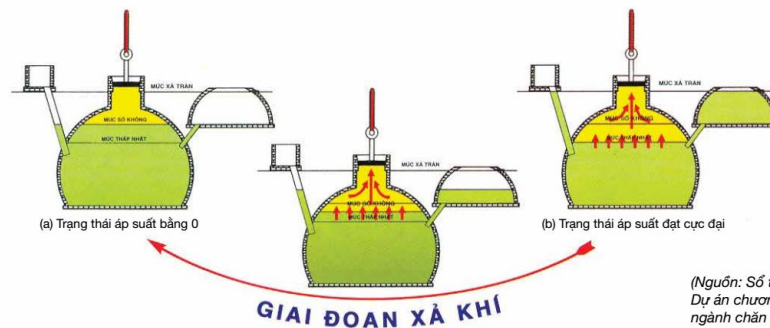
ché việc đẩy chất thải chưa được xử lý triệt để từ bể phân giải sang bể điều áp. Nước thải biogas chảy ra tại thời điểm này có thể mang theo nhiều chất hữu cơ chưa được xử lý và các vi sinh vật gây bệnh ra hệ thống nước thải của cộng đồng làm tăng nguy cơ ô nhiễm môi trường, ảnh hưởng đến sức khỏe của con người và vật nuôi. Khi theo dõi thấy lượng khí biogas cao, người dân cần đun bớt khí biogas trước khi thực hiện dọn rửa chuồng nuôi để nạp phân/chất thải đầu vào cho công trình biogas.

HOẠT ĐỘNG CỦA THIẾT BỊ KHÍ SINH HỌC

1. GIAI ĐOẠN TÍCH KHÍ: ÁP SUẤT CỦA HẦM TĂNG DẦN ĐẾN LỚN NHẤT



2. GIAI ĐOẠN XẢ KHÍ: ÁP SUẤT CỦA HẦM GIẢM DẦN ĐẾN 0



(Nguồn: Sổ tay sử dụng khí sinh học Dự án chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam)

Hình 1. 3. Các giai đoạn hoạt động của công trình biogas hộ gia đình [17]

Ngoài theo dõi mức khí biogas, người sử dụng cần theo dõi tình trạng nước thải biogas tại bể điều áp để điều chỉnh lượng phân/chất thải nạp vào. Theo chu trình hoạt động, lượng phân/chất thải nạp vào mới hàng ngày sẽ chiếm thể tích bể phân giải và đẩy một lượng nước thải đã xử lý từ bể phân giải ra bể điều áp. Nếu lượng phân/chất thải nạp vào quá nhiều, vượt quá công năng của bể phân giải thì nước thải biogas bị đẩy ra bể điều áp có thể bao gồm cả lượng chất thải chưa được xử lý triệt để. Trạng thái tốt nhất sau khi nạp phân/chất thải đầu vào là nước thải biogas tại bể điều áp chưa

vượt ngưỡng tối đa của bể điều áp, không chảy ra ngoài môi trường ngay tại thời điểm này. Đa số lượng phân/chất thải nạp đầu vào hàng ngày cho công trình biogas HGD có thể điều chỉnh được bằng cách điều chỉnh lượng nước dọn rửa chuồng nuôi. Do vậy, theo dõi mức nước thải biogas tại bể điều áp nên được kết hợp theo dõi chất lượng nước thải biogas.

Yêu cầu vệ sinh môi trường đối với công trình biogas

Phân/chất thải chăn nuôi xử lý qua công trình biogas cần đảm bảo giảm thiểu các tác nhân vi sinh vật và hàm lượng các chất hữu cơ, từ đó giảm nguy cơ ô nhiễm môi trường và giảm nguy cơ sức khỏe cho con người và vật nuôi.

Các chỉ số đánh giá yêu cầu vệ sinh môi trường đối với công trình biogas gồm các đặc điểm về cảm quan màu, mùi nước thải biogas; hàm lượng chất hữu cơ được đánh giá thông qua các chỉ số BOD₅₋₂₀, COD của nước thải biogas so với phân/chất thải nạp đầu vào; các chỉ số vi sinh vật bao gồm trứng giun, sán, coliform [5].

Trong điều kiện thực hành sử dụng đúng, nước thải sau xử lý qua công trình biogas không mùi hôi thối và không bọt gầy [5]. Một số nghiên cứu thực nghiệm đã tái sử dụng nước thải biogas đủ tiêu chuẩn vệ sinh làm thức ăn chăn nuôi [10]. Tuy nhiên, việc đánh giá cảm quan về màu và mùi nước thải biogas bị tác động khá lớn bởi người đánh giá và điều kiện môi trường xung quanh công trình biogas cũng như chuồng trại chăn nuôi của HGD.

Mức độ giảm hàm lượng chất hữu cơ trong phân/chất thải sau xử lý qua công trình biogas có thể được đánh giá bằng phân tích hàm lượng chất khô hoặc các chỉ số nhu cầu ô xy hóa học (COD) hoặc nhu cầu ô xy sinh học (BOD₅₋₂₀) của nước thải biogas so với phân/chất thải nạp vào. Sử dụng công trình biogas đạt điều kiện vệ sinh khi hàm lượng các chất hữu cơ trong nước thải biogas giảm tối thiểu 50% với hỗn dịch phân/chất thải nạp đầu vào [5].

Nguyên lý hoạt động cơ bản của công trình biogas là quá trình lên men yếm khí của một số loại vi khuẩn. Trong điều kiện yếm khí nhiệt độ của bể phân giải tăng lên khoảng 43-55°C, hầu hết các vi khuẩn gây bệnh hiếu khí, các loại đơn bào, trứng và

ấu trùng giun sán sẽ bị tiêu diệt. Một số chủng coliform chịu nhiệt vẫn có thể tồn tại trong các điều kiện này. Việc đảm bảo thời gian lưu hay nói cách khác đảm bảo khối lượng phân/chất thải nạp không vượt công năng thiết kế của công trình biogas, lượng coliform trong nước thải biogas không vượt quá 10^6 MPN/100 ml [5].

Một số yếu tố khác ảnh hưởng đến sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas

✓ Môi trường kỵ khí

Môi trường kỵ khí là điều kiện quan trọng để các vi khuẩn yếm khí trong công trình biogas có thể sinh trưởng và hoạt động phân hủy các chất hữu cơ từ rác thải. Sự có mặt của ô xy trên bề mặt hoặc ô xy hòa tan trong dịch phân giải đều không có lợi cho quá trình phân hủy rác thải của công trình biogas. Quá trình nghiên cứu và phát triển, có những giai đoạn người sử dụng nghi ngờ về hiệu quả của biogas do kỹ thuật xây dựng không đảm bảo độ kín của bể phân giải [94]. Yếu tố đảm bảo môi trường kỵ khí (độ kín) của biogas còn đảm bảo độ an toàn trong vận hành và sử dụng biogas tại hộ gia đình [19].

✓ Nhiệt độ

Nhiệt độ lý tưởng cho quá trình hoạt động của công trình biogas là 35°C . Sản lượng khí của công trình biogas giảm rõ rệt khi nhiệt độ môi trường giảm. Quá trình sinh khí hầu như ngừng hẳn khi nhiệt độ môi trường xuống dưới 10°C . Tại Việt Nam, thời tiết các miền hoặc các vùng sinh thái có sự khác biệt khá lớn. Do vậy, các hướng dẫn vận hành biogas khá chú trọng đến yếu tố nhiệt độ và có các hướng dẫn phù hợp để có thể tính được thời gian lưu của chất thải trong bể phân giải, đảm bảo chất thải được xử lý vệ sinh triệt để và hiệu quả sinh khí tốt nhất [10]. Một số nghiên cứu trên thế giới cũng cho thấy hiệu quả xử lý chất thải của biogas giảm đáng kể khi nhiệt độ thay đổi so với nhiệt độ 35°C [77], [84], [102].

✓ Độ pH

pH môi trường trong bể phân giải tác động tới hoạt động của các vi khuẩn yếm khí. Môi trường hơi kiềm là thích hợp cho hoạt động của công trình biogas, pH tối ưu khoảng 6,8 – 7,5. Khoảng pH chấp nhận được của môi trường bể phân giải của công trình biogas là 6,5 – 8,5 [18], [55], [107]. Chỉ số pH thay đổi ảnh hưởng đến

môi trường hoạt động của các vi khuẩn yếm khí, làm giảm khả năng dị hóa các chất hữu cơ của các vi khuẩn này, từ đó làm giảm hiệu suất hoạt động của công trình biogas. Khi pH giảm xuống khoảng 3,5 lượng COD được xử lý chỉ bằng 60% so với pH trung tính [107], [125]. Lượng khí Metan sinh ra cao hơn đáng kể khi điều chỉnh pH của bể phân giải từ 7,0 xuống 6,0 [122].

✓ Thời gian lưu

Thời gian lưu được xác định là thời gian chất thải đi từ điểm đầu vào (nạp vào bể điều áp) đến đầu ra (nước thải biogas chảy ra tại bể điều áp) của công trình biogas. Trong quá trình vận hành công trình biogas, một lượng chất thải được nạp định kỳ mỗi ngày vào bể phân giải để cung cấp nguyên liệu cho quá trình phân giải của các vi khuẩn yếm khí. Các chất thải mới nạp sẽ chiếm chỗ của nguyên liệu cũ và đẩy dần nguyên liệu cũ đã và đang được phân giải về phía lối ra của bể phân giải. Bảng 1.3 cho biết thời gian lưu của chất thải trong bể phân giải công trình biogas theo hướng dẫn của Chương trình khí sinh học cho ngành Chăn nuôi Việt Nam [18].

Bảng 1.1 Thời gian lưu đối với chất thải động vật theo Tiêu chuẩn ngành

Vùng	Nhiệt độ trung bình ngoài trời về mùa đông (°C)	Thời gian lưu (Ngày)
I	10 – 15	55
II	15 – 20	40
III	≥ 20	30

(Nguồn: Chương trình KSH cho ngành chăn nuôi Việt Nam) [18]

✓ Độc tố

Độc tố là các hóa chất ức chế sự hoạt động và phát triển của các vi khuẩn yếm khí trong bể phân giải công trình biogas. Các độc tố thường gặp là kháng sinh, chất sát trùng vệ sinh chuồng trại, thuốc trừ sâu, diệt cỏ, nước xà phòng được sử dụng trong sinh hoạt, sản xuất của hộ gia đình [17], [19], [42].

Ngoài ra, thực hành sử dụng các bảo hộ lao động như găng tay, khẩu trang, ủng của người dân khi vận hành hàng ngày cũng như các hoạt động bảo trì định kỳ cũng

góp phần đảm bảo an toàn sử dụng công trình biogas HGD. Người dân sử dụng công trình biogas có nguy cơ phơi nhiễm với các tác nhân vi sinh vật gây bệnh có thể có trong chất thải chăn nuôi, các mối nguy từ khí biogas và các phụ phẩm. Do vậy, tuân thủ sử dụng đầy đủ các dụng cụ bảo hộ khi thực hiện các hoạt động sử dụng công trình biogas là cần thiết để ngăn ngừa và giảm thiểu các phơi nhiễm này.

1.2. Kiến thức và thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas hộ gia đình trong xử lý chất thải chăn nuôi

1.2.1. Chăn nuôi, quản lý chất thải chăn nuôi và công trình biogas hộ gia đình

Chăn nuôi và quản lý chất thải chăn nuôi

Trong những năm gần đây, ngành chăn nuôi Việt Nam đã gặp nhiều khó khăn, thách thức do tình hình dịch bệnh trong nước và thế giới diễn biến phức tạp. Tuy nhiên, sản lượng và quy mô chăn nuôi vẫn phát triển nhằm đáp ứng nhu cầu lương thực, thực phẩm trong nước và xuất khẩu. Cơ cấu ngành chăn nuôi Việt Nam định hướng chăn nuôi tập trung, hiện đại nhằm tăng năng suất và hiệu quả kinh tế. Tuy nhiên, tỷ lệ chăn nuôi nông hộ đến nay vẫn chiếm một vai trò quan trọng trong ngành chăn nuôi và có vai trò to lớn trong đảm bảo an ninh lương thực hộ gia đình, đặc biệt ở các khu vực nông thôn và các vùng khó khăn [27]. Từ đó cho thấy, chăn nuôi lợn quy mô hộ gia đình vẫn cần được đầu tư thích đáng về cơ sở hạ tầng để đảm bảo duy trì sản xuất và các yếu tố khác như vệ sinh môi trường.

Bên cạnh những kết quả tích cực về sản lượng và quy mô, ngành chăn nuôi cũng đang phải đối mặt với nhiều thách thức, trong đó có quản lý và xử lý chất thải chăn nuôi. Lượng chất thải trung bình của đàn gia súc, gia cầm khoảng xấp xỉ 85 triệu tấn phân/năm và 37 triệu tấn nước thải/năm. Tính trên đầu gia súc, gia cầm mức thải trung bình 1,5 kg phân lợn/ngày, 15 kg phân trâu, bò/ngày, 0,8 lít nước tiểu lợn/ngày và 9 lít nước tiểu trâu, bò/ngày [26]. Do vậy, yêu cầu quản lý và xử lý rác thải chăn nuôi, đặc biệt là chăn nuôi quy mô nhỏ, quy mô nông hộ là rất quan trọng.

Bảng 1.2: Lượng chất thải hàng ngày của động vật

Động vật	Lượng phân tươi hàng ngày (kg/ngày/cá thể)
Bò	15 – 20
Trâu	18 – 25
Lợn	1,2 – 3,0
Gia cầm	0,02 – 0,05

(Nguồn: Chương trình KSH cho ngành chăn nuôi Việt Nam)[18]

Hiện nay, nhiều phương pháp đã và đang được áp dụng để quản lý và xử lý phân, chất thải chăn nuôi và nước thải chăn nuôi tại nông hộ như quản lý và xử lý chất thải bằng công trình biogas (biogas), ủ để làm phân bón, sử dụng nuôi cá không qua ủ, sử dụng bón cây không qua ủ, đệm lót sinh học. Ngành nông nghiệp đã có nhiều biện pháp xúc tiến tăng cường các biện pháp xử lý chất thải chăn nuôi tại nông hộ [31]. Một trong các biện pháp hiệu quả hiện nay là Chương trình khí sinh học cho ngành Chăn nuôi Việt Nam, do Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn chủ trì và được tài trợ bởi cơ quan phát triển Hà Lan [28].

Công trình biogas quy mô nông hộ và một số đặc điểm của hộ gia đình

Có nhiều loại công trình biogas được xây dựng và sử dụng ở quy mô hộ gia đình (quy mô nhỏ). Trong đó, loại công trình biogas phổ biến được xây dựng là loại công trình nắp cố định được xây dựng bằng vật liệu là gạch, cát và xi măng. Loại công trình biogas này có đặc điểm là kích thước bể phân giải không lớn và phụ thuộc vào lượng nguyên liệu sẵn có để nạp cho công trình biogas. Hay nói cách khác, kích thước bể phân giải phụ thuộc vào tình trạng chăn nuôi của hộ gia đình. Kích thước bể phân giải công trình biogas quy mô nông hộ thường giao động dưới 20 m³, và khác nhau ở một số quốc gia như Nepal là 4 – 20 m³, Trung Quốc từ 6 – 10 m³, Nigeria khoảng 6 m³ [99].

Một nghiên cứu trường hợp tại Pakistan cho thấy, công trình biogas thường được sử dụng cao hơn ở nhóm hộ gia đình có thành viên từ 12 – 15 người so với các nhóm khác. Học vấn người sử dụng công trình biogas ở các hộ gia đình chiếm gần 50% là những người có trình độ học vấn dưới lớp 8 [121]. Khảo sát người dùng biogas tại Việt Nam và một số nước khác cho thấy, tại Ethiopia các hộ gia đình có số thành

viên trung bình từ 7 – 8 người/HGD [58], tại Bangladesh từ 6 -7 người/HGD [97], tại Việt Nam từ 4 – 5 người/HGD [24].

1.2.2. Kiến thức của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas trong xử lý chất thải chăn nuôi

Biogas là một trong những công nghệ mới của thế kỷ XX được áp dụng vào đời sống sinh hoạt và sản xuất. Tài liệu tổng quan của Alam Hossain Mondal và cộng sự (2010) chỉ ra rằng, một trong các thành tố quan trọng để áp dụng thành công biogas là cung cấp kiến thức và kỹ năng về sử dụng biogas. Các kiến thức bao gồm kiến thức cơ bản về sử dụng, bảo trì và sửa chữa công trình biogas. Các chuyên gia của biogas cũng đã chỉ ra rằng, 30% hiệu quả của công trình biogas phụ thuộc vào chất lượng xây dựng, 70% còn lại phụ thuộc vào quá trình sử dụng và bảo trì [98]. Tuy nhiên, 59% người dùng biogas tại Bangladesh (2013) được hỏi cho biết chưa từng nhận được thông tin về hướng dẫn sử dụng và bảo trì công trình biogas HGD [98]. Có thể đây là nguyên nhân dẫn đến một nửa trong số 4.664 công trình biogas xây dựng đã không được tiếp tục sử dụng do người dùng không có đủ kiến thức về sử dụng, bảo trì và sửa chữa công trình biogas. Và các chương trình biogas ở một số nước khác và ngay tại Bangladesh sau này đã lấy bài học này để tăng cường công tác tập huấn, truyền thông sử dụng công trình biogas HGD.

Hầu hết các tài liệu tập huấn và truyền thông có đề cập đến nguyên lý hoạt động cơ bản của công trình biogas là quá trình lên men yếm khí của một số loại vi sinh vật. Các loại chất thải chính có thể nạp cho công trình biogas là các chất thải hữu cơ, đặc biệt là các chất thải nông nghiệp như phân gia súc, gia cầm, các loại thân thực vật, hoặc thức ăn thừa [17], [116]. Một nghiên cứu của A. R. Islam tại Bangladesh năm 2014 ở những HGD có sử dụng công trình biogas cho thấy, 95% biết phân bò và 68% biết phân gia cầm có thể sử dụng nạp cho công trình biogas. Trong khi chỉ 8% cho rằng các chất thải nông nghiệp nói chung và 42% biết thức ăn thừa có thể nạp cho công trình biogas. Thiếu kiến thức cơ bản cũng được xác định là một trở ngại của người dân khi lắp đặt và sử dụng công trình biogas. Khoảng 50% nông dân cho rằng họ không có nguồn thông tin về biogas để tìm hiểu [69].

Kết quả các khảo sát người dùng cho thấy tỷ lệ người dùng biogas được tham gia các lớp tập huấn còn hạn chế. Báo cáo khảo sát người dùng tại Lào (2008), tỷ lệ người dùng biogas chưa bao giờ được tập huấn sử dụng công trình biogas khoảng (30%) [56]. Khảo sát tại Nepal năm 2010, 70,4% người dùng biogas không nhận được tập huấn từ thợ xây hoặc cán bộ Chương trình Khí sinh học quốc gia. Tại Bangladesh, báo cáo đánh giá kiểm tra giám sát Chương trình khí sinh học giaia đoạn 2011 – 2013, 59% người sử dụng không nhận được bất kỳ hướng dẫn sử dụng nào, 88% người dùng biogas không được hướng dẫn về sử dụng các phụ phẩm sinh học của biogas [98]. Ngoài ra, nhiều đối tượng được tham gia tập huấn lại không phải là người trực tiếp vận hành biogas ở hộ gia đình. Trong số 21% người chồng trong gia đình được tập huấn sử dụng công trình biogas chỉ 3% trong số họ có hướng dẫn lại cho người vợ của mình cách sử dụng công trình biogas. Trong khi đó, người vợ lại là người thực hiện chính các hoạt động trong quá trình sử dụng công trình biogas HGD hàng ngày [98]. Vì việc thành công của sử dụng biogas phụ thuộc 30% vào chất lượng xây dựng, nhưng phụ thuộc 70% vào quá trình sử dụng, bảo trì, bảo dưỡng – đây chính là công việc của người vận hành biogas tại hộ gia đình. Do vậy việc tập huấn đúng đối tượng sử dụng là rất quan trọng và cần thực hiện ở cả nam giới và nữ giới. Một báo cáo mới nhất tại Ethiopia (2019) cho thấy, 65% người dùng đã được tập huấn sử dụng biogas. Trong đó, 62% được tập huấn trực tiếp từ thợ xây và 32% được tập huấn từ các kỹ thuật viên của Chương trình khí sinh học quốc gia Ethiopia [58].

Tại Việt Nam, khảo sát năm 2011 cho thấy tỷ lệ người dùng biogas được tập huấn là 56,3%, chủ yếu được tập huấn bởi cán bộ chương trình (63,4%) và thợ xây dựng (17,1%) [15]. Tỷ lệ này cũng không tăng lên nhiều trong khảo sát người dùng năm 2013 của Chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam, khoảng 43% người dùng được tham gia các lớp tập huấn người sử dụng, 48% nhận được tờ rơi hướng dẫn, 70% nhận được sổ tay hướng dẫn thực hành, và 77% được hướng dẫn tại chỗ [23]. Tuy nhiên, thực trạng tập huấn người dùng không đồng đều ở các địa phương khác nhau. Trong đó, tỉnh Hà Nam là một trong các địa phương có tỷ lệ người dùng được tập huấn rất thấp là 15% [23]. Ngoài ra, 70% các hộ tham gia trong chương trình Khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam được nhận sổ tay hướng dẫn sử

dụng nhưng chỉ 57% trong số đó cho biết đã đọc cuốn sổ tay này. Khảo sát người dùng biogas năm 2013 tại Việt Nam cho thấy, 12% người dùng biết rằng trong nước thải và phụ phẩm biogas có thể có các môi nguy gây ô nhiễm môi trường [23].

Tóm lại, các đánh giá về kiến thức sử dụng công trình biogas đã được thực hiện lồng ghép trong các đánh giá người dùng biogas ở mức hạn chế. Một số kết quả cho thấy người dùng biogas thiếu kiến thức về sử dụng nhưng chưa chỉ rõ các kiến thức bị thiếu ở nội dung nào và mức độ thiếu như thế nào. Các đánh giá chủ yếu tập trung vào các hoạt động đào tạo, tập huấn người dùng khi hộ gia đình quyết định xây dựng công trình biogas. Các nước nông nghiệp nói chung và Việt Nam nói riêng, số lượng công trình biogas do các Chương trình khí sinh học hỗ trợ xây dựng chỉ chiếm một tỷ lệ nhất định, phần khác do các HGD xây dựng công trình biogas ngoài các chương trình xây dựng bởi các thợ không chuyên. Kết quả đó cho thấy một khoảng thiếu hụt về kiến thức sử dụng công trình biogas dẫn tới việc thực hành chưa đúng trong sử dụng công trình biogas HGD sẽ được trình bày trong phần tiếp theo dưới đây.

1.2.3. Thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas trong xử lý chất thải chăn nuôi

Thực hành sử dụng hàng ngày là hoạt động quan trọng đảm bảo an toàn và hiệu quả trong sử dụng công trình biogas hộ gia đình. Trong đó, nhóm hoạt động nạp chất thải đầu vào được xác định ảnh hưởng đến sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas do nhiều yếu tố như thời điểm nạp chất thải, đặc điểm chất thải nạp vào, trạng thái của chất thải nạp vào, ... Ngoài ra, các hoạt động giám sát chất lượng nước thải và đảm bảo an toàn cháy, nổ, ngạt khí cũng là yếu tố quan trọng đảm bảo vệ sinh, an toàn sử dụng cho người dân.

Khối lượng và loại chất thải nạp đầu vào cho công trình biogas hộ gia đình:

Kết quả khảo sát người dùng biogas tại một số nước trên thế giới và tại Việt Nam cho thấy đa số người dùng nạp phân đầu vào cho công trình biogas từ 1-2 lần/ngày. Khảo sát tại Nepal năm 2009-2010, hầu hết các hộ gia đình (75,6%) thực hiện nạp chất thải cho biogas một lần/ngày, một tỷ lệ nhỏ thực hiện nạp 2 lần/ngày (16,3%), còn lại là nạp 2 ngày một lần hoặc thưa hơn. Tuy nhiên, lượng phân nạp hàng ngày của phần lớn (81,5%) các hộ tham gia khảo sát đều thấp hơn so với khuyến nghị là

7,5 kg/m³. Thực tế nguồn chất thải chăn nuôi tại các nông hộ có nhiều hơn nhưng do lượng khí đốt đã đủ sử dụng (71,1%) nên người dân không tiếp tục nạp phân đầu vào nữa [43]. Đến khảo sát năm 2017-2018, việc nạp chất thải cho công trình biogas đã có những thay đổi khi hầu hết (99,0%) hộ gia đình đều nạp toàn bộ chất thải chăn nuôi hiện có cho công trình biogas. Việc thừa khí biogas được tạo ra không còn là lý do để người dân không nạp hết chất thải hiện có [44]. Tại Bangladesh (2010), lượng chất thải nạp vào hàng ngày dao động trong khoảng 46 – 119 kg/ngày cho công trình biogas có kích thước bể phân giải từ 1,6 – 4,8 m³. Đánh giá sơ bộ cho thấy lượng chất thải nạp vào cao hơn mức khuyến nghị (7,5 kg/ngày/m³) [97]. Đối với người dùng biogas tại Lào (2008), kết quả khảo sát cho thấy phần lớn người dùng (83,0%) có đủ nguồn chất thải nạp hàng ngày cho công trình biogas. Với khuyến nghị thời gian lưu là 40 ngày và lượng nạp trung bình khoảng 5 – 8 kg chất thải/1 m³ thể tích bể phân giải/ngày [56].

Tại Việt Nam khảo sát từ năm 2009 đến 2013 của Chương trình Khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam cho thấy tỷ lệ người dùng biogas có tuân thủ đúng về khối lượng phân/chất thải nạp vào hàng ngày cho công trình biogas HGD chưa cao. Kết quả khảo sát người dùng biogas năm 2011 cho thấy lượng phân nạp vào hàng ngày cho công trình biogas là khác nhau. Nhưng không có môi trường quan nào được xác định giữa quy mô công trình biogas với lượng phân nạp vào hàng ngày. Đặc biệt, nhóm công trình biogas quy mô nhỏ < 10 m³ lại được nạp lượng phân nhiều hơn nhóm có kích thước vừa 10 – 15 m³ (bảng 1.3).

Bảng 1.3. Lượng phân trung bình nạp vào công trình biogas hàng ngày theo khảo sát người dùng biogas năm 2011 [15]

STT	Kích thước công trình biogas (m ³)	Tổng lượng phân nạp vào công trình biogas (kg/ngày)	
		Trung bình	Trung vị
1	< 10	30,8	23,3
2	10 – 15	26,7	18,4
3	> 15 – 20	49,8	32,0
4	20 – 25	37,4	20,0
5	> 25	309,2	155,0

Về loại chất thải nạp vào công trình biogas, phân gia súc là loại được sử dụng ở hầu hết tất cả các nước được khảo sát. Do vậy, lượng chất thải nạp hàng ngày cũng phụ thuộc nhiều vào tình trạng chăn nuôi của nông hộ hay nói cách khác là số lượng đầu gia súc được chăn nuôi. Tại Nepal, ngoài phân gia súc là nguồn nạp chính cho biogas, 65,9% hộ gia đình có kết nối nhà vệ sinh với công trình biogas, có nghĩa là phân người cũng được sử dụng là nguyên liệu nạp cho biogas [43].

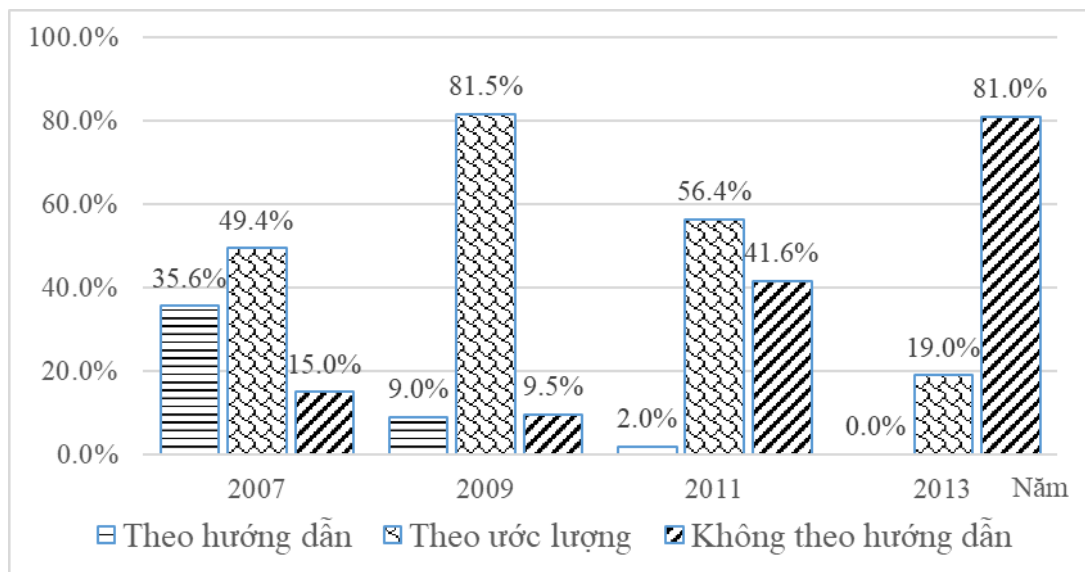
Việc sử dụng khí biogas cho đun nấu được sử dụng ở tất cả các bữa ăn của người dân và thời gian đun phụ thuộc và khối lượng của bữa ăn. Đặc biệt, thời gian đun gas cho bữa sáng gồm nấu trà và nấu ăn sáng là nhiều nhất. Hoạt động này sẽ tạo khoảng trống trong bể phân giải giúp quá trình nạp phân đầu vào cho công trình biogas được tốt hơn [43], [44].

Tuân thủ xử lý phân và tỷ lệ pha loãng phân: nước trước khi nạp cho công trình biogas hộ gia đình

Tuân thủ xử lý phân trước khi nạp làm giảm kích thước hạt của phân và tăng tính đồng nhất của hỗn dịch phân khi nạp tức là giúp quá trình xử lý phân của bể phân giải diễn ra tốt hơn. Quá trình xử lý phân trước khi nạp luôn đi kèm quá trình pha loãng phân với nước. Tuy nhiên, nếu lượng nước được sử dụng quá nhiều lại làm giảm hiệu quả xử lý phân của bể phân giải và tạo ra một số hiện tượng bất thường trong hoạt

động của công trình biogas, đặc biệt là việc tạo váng trên bề mặt bể phân giải. Tỷ lệ pha loãng được khuyến nghị của phân: nước là 1: 2. Tại Bangladesh (2010), hầu hết các hộ gia đình có trộn chất thải với nước trước khi nạp cho biogas, trong đó tỷ lệ trộn chất thải và nước là 1:1 phổ biến hơn tỷ lệ 1:2 [97]. Khảo sát tại Lào năm 2008, tỷ lệ người dùng nạp chất thải hàng ngày cho công trình biogas với tỷ lệ nạp chất thải và nước 1:1 đều ở mức 85% [56].

Tại Việt Nam, thực hành của người sử dụng biogas về nạp chất thải hàng ngày cho biogas hộ gia đình, tỷ lệ người dùng có thực hành đúng ở các năm có sự thay đổi (khảo sát từ năm 2009 – 2013). Tuy nhiên, xu hướng thay đổi không theo quy luật nhất định. Tỷ lệ người dùng có tuân thủ đúng về ước lượng đúng tỷ lệ phân/chất thải với nước để nạp hàng ngày vào biogas rất thấp, dao động dưới 40% (hình 3) [13], [15], [14], [23]. Thậm chí kết quả khảo sát năm 2013 là 0% [7]. Thực trạng này dẫn đến lượng chất thải nạp vào hàng ngày cho công trình biogas vượt quá công năng thiết kế, lượng chất thải chưa được xử lý triệt để và có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường.



Hình 1.4. Thực hành của người dùng biogas về nạp chất thải cho bể phân giải

Thực hành giám sát, bảo trì, bảo dưỡng trong quá trình sử dụng công trình biogas hộ gia đình

Khảo sát tại Lào (2008), người dùng biogas không thực hiện các hoạt động bảo trì biogas là khá cao. Tỷ lệ người dùng không thực hiện kiểm tra rò rỉ khí gas từ công

trình biogas, không sử dụng bể lắng nước để phòng ngừa khí biogas vượt quá ngưỡng, và không dọn bùn thải từ bể lắng ngoài lần lượt là 57%, 56% và 59% [56]. Trong khảo sát này cũng cho biết 67% người dùng có kết nối trực tiếp nhà vệ sinh hộ gia đình với công trình biogas.

Khảo sát người dùng biogas tại Kenya năm 2014, khoảng 30% trong số 120 người dùng biogas được khảo sát có giám sát lượng khí gas của công trình biogas. Khoảng 60% người dùng biogas không lắp bể lắng nước (hay đồng hồ đo gas hình chữ U) để ngăn ngừa rò rỉ khí gas từ công trình biogas. Ngoài ra, 86% người dùng biogas cho biết các vấn đề bất thường của công trình biogas được phát hiện không phải do người dùng mà do các kỹ thuật viên của chương trình Khí sinh học [92].

Tại Việt Nam, khảo sát người dùng khí sinh học năm 2011 cho thấy 28.7% người dùng khí sinh học có theo dõi sự hình thành váng và thực hiện phá váng cho bể phân giải của công trình biogas HGD [15]. Kết quả khảo sát người dùng biogas năm 2013, chỉ 19,0% người dùng có thực hiện hút bã cặn, 13,0% người dùng vớt váng trong bể phân giải của công trình biogas [23].

1.2.4. Đặc điểm vệ sinh của nước thải sau xử lý qua công trình biogas hộ gia đình và một số nguy cơ sức khỏe

Công trình biogas được xây dựng và đưa vào sử dụng đã giúp hộ gia đình xử lý tốt nguồn chất thải và rác thải chăn nuôi. Một trong những nhóm tiêu chí được sử dụng để đánh giá hiệu quả của công trình biogas HGD là khả năng loại bỏ các vi sinh vật và phân hủy các chất hữu cơ trong chất thải. Chất lượng vệ sinh nước thải sau xử lý qua công trình biogas không chỉ thể hiện hiệu quả xử lý của công trình biogas HGD mà còn thể hiện tính an toàn trong sử dụng công trình biogas đối với con người, vật nuôi và môi trường [31], [42], [60], [68]. Một số nghiên cứu cho thấy, công trình biogas có khả năng xử lý chất thải làm giảm nồng độ BOD₅₋₂₀, COD trong nước thải khoảng 64 -80% [32], [21]; nghiên cứu của Lansing và cộng sự (2008), công trình biogas quy mô hộ gia đình làm giảm chỉ số COD trong chất thải từ 2968 mg/L xuống còn 472 mg/L [78]. Đồng thời, quá trình xử lý chất thải chăn nuôi bằng công trình biogas cũng giúp làm giảm số lượng các vi sinh vật chỉ điểm vệ sinh như coliforms, *E. coli* và các vi sinh vật gây bệnh như *Salmonella* [21], [32], [67]. Theo Nguyễn Thị

Hồng và cộng sự (2012), xử lý chất thải chăn nuôi bằng công trình biogas làm giảm 50% lượng Fecal coliform trong chất thải [21]. Hoặc xử lý chất thải bằng công trình biogas làm giảm các chỉ số vi sinh khác trong chất thải từ 3-4 \log_{10} . Tuy nhiên, do nhiều lý do khác nhau, đa phần chất lượng nước thải sau xử lý của công trình biogas tại Việt Nam còn chứa nhiều tác nhân gây hại cho sức khỏe. Tuy nhiên, do nhiều lý do khác nhau, đa phần chất lượng nước thải sau xử lý của công trình biogas tại Việt Nam còn chứa nhiều tác nhân gây hại cho sức khỏe. Các nguyên nhân thường gặp là xây dựng chưa đúng quy cách, vận hành sử dụng chưa phù hợp, lượng phân và chất thải nạp hàng ngày vượt quá công năng thiết kế. Do đó, lượng *E. coli*, *Salmonella* trong nước thải sau xử lý chỉ giảm được 1 – 2 \log_{10} [67].

Đảm bảo chất lượng vệ sinh của nước thải và các phụ phẩm sau xử lý qua công trình biogas rất quan trọng đối với sức khỏe con người, vật nuôi và môi trường vì việc sử dụng nước thải và phụ phẩm sau xử lý qua công trình biogas vào canh tác nông nghiệp rất phổ biến. Phụ phẩm của công trình biogas chứa khoảng 93% nước, 7% chất khô (4,5% là hợp chất hữu cơ và 2,5% là chất vô cơ) [18]. Phụ phẩm khí sinh học chứa nhiều chất dinh dưỡng ở thể hòa tan có tác dụng làm phân bón và cải tạo đất tốt. Thành phần chất dinh dưỡng trong phụ phẩm công trình biogas, trong đó có tỷ lệ NPK, phụ thuộc rất nhiều vào nguyên liệu nạp cho công trình và tỷ lệ pha loãng nguyên liệu khi nạp [17], [19]. Các báo cáo khảo sát người dùng tại Việt Nam cho thấy tỷ lệ hộ gia đình sử dụng phụ phẩm khí sinh học khá cao, năm 2011 là 42,9% và năm 2013 khoảng 40,0% [15], [23]. Đối với các hộ có sử dụng phụ phẩm khí sinh học, các phương thức sử dụng được ghi nhận là sử dụng trực tiếp, lưu trữ để sử dụng hoặc ủ cùng các loại phân bón khác, và một tỷ lệ nhỏ hộ gia đình sử dụng phụ phẩm này cho chăn nuôi. Phụ phẩm công trình biogas được sử dụng trong trồng trọt thường là dạng lỏng; trong chăn nuôi phụ công trình công trình biogas đa phần được sử dụng trực tiếp làm thức ăn cho cá. Đối với các hộ không sử dụng phụ phẩm khí sinh học thì các phụ phẩm này được xả thẳng ra môi trường. Theo lý thuyết, các phụ phẩm khí sinh học là nguồn phân bón giàu dinh dưỡng cho cây trồng. Tuy nhiên, chất lượng vệ sinh của các phụ phẩm khí sinh học vẫn là vấn đề băn khoăn trong điều kiện vận hành tại Việt Nam và một số nước trên thế giới. Trong trường hợp vận hành chưa đạt yêu

cầu, chất thải chưa được xử lý triệt để sẽ tồn tại nhiều mối nguy trong phụ phẩm khí sinh học. Do vậy, sử dụng các phụ phẩm này trong canh tác nông nghiệp và/hoặc xả bỏ ra môi trường đều mang đến các nguy cơ sức khỏe cho cộng đồng và nguy cơ sức khỏe môi trường.

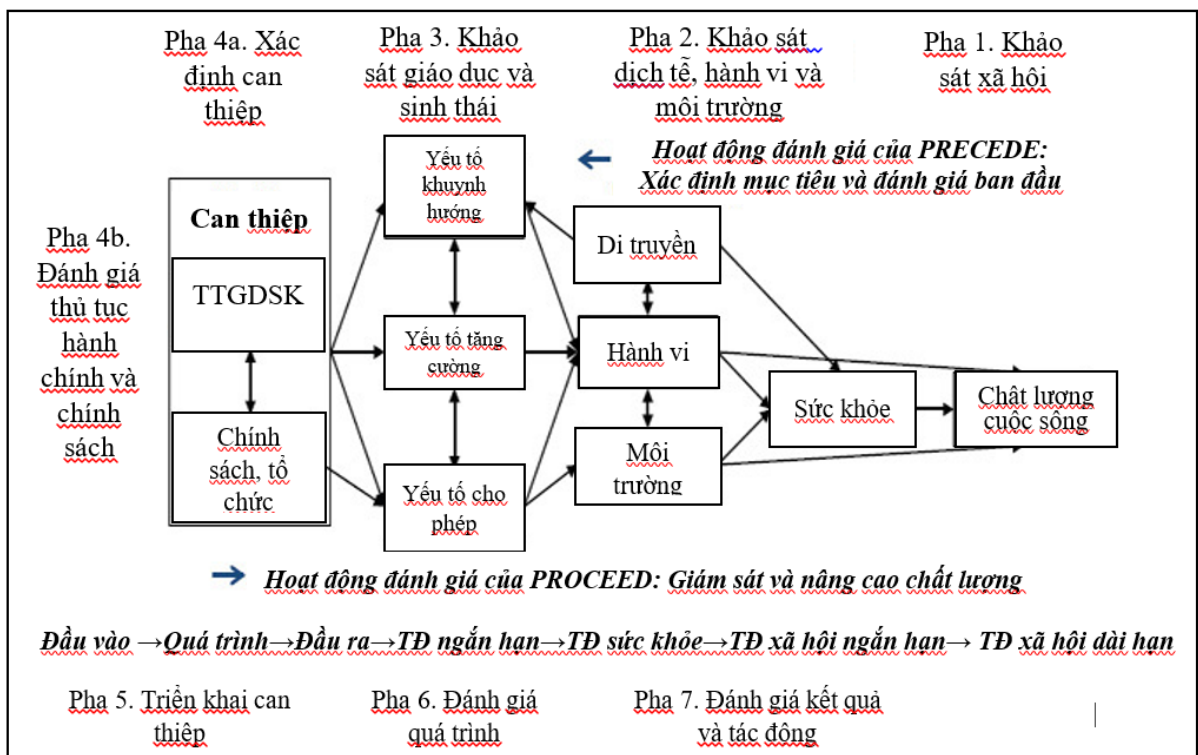
1.3. Can thiệp dựa vào cộng đồng và áp dụng trong nghiên cứu giải quyết các vấn đề phát triển cộng đồng nông nghiệp nông thôn

1.3.1. Mô hình can thiệp dựa vào cộng đồng

Nhiều thập kỷ qua, các can thiệp dựa vào cộng đồng (Community-base Intervention) đã được ứng dụng phổ biến nhằm giải quyết các vấn đề nông nghiệp nông thôn, sức khỏe môi trường và sức khỏe y tế công cộng. Can thiệp dựa vào cộng đồng nhấn mạnh các đặc tính về sự tham gia của cộng đồng, tính trao quyền, tính bối cảnh và tính tiếp cận hệ thống [80], [83]. Trong đó, sự tham gia mô tả cách thức, mức độ, thời điểm mà các đối tượng trong cộng đồng tham gia vào quá trình xác định vấn đề ưu tiên, xây dựng kế hoạch và/hoặc chiến lược can thiệp, triển khai thực hiện và theo dõi, đánh giá kết quả thực hiện chương trình can thiệp [52], [93], [109]. Sự tham gia là yếu tố quan trọng để xác định được bối cảnh của của cộng đồng, các ưu tiên cũng như các thuận lợi và rào cản khi triển khai các hoạt động can thiệp. Điều chỉnh các can thiệp để phù hợp với bối cảnh cộng đồng sẽ giúp tăng hiệu quả, tính cam kết và tính bền vững của các chương trình can thiệp. Một khía cạnh khác của can thiệp dựa vào cộng đồng là tính trao quyền, đề cập tới khả năng của cộng đồng trong việc kiểm soát các điều kiện, hoạt động can thiệp có thể giúp thay đổi các vấn đề sức khỏe cộng đồng [113]. Trao quyền giúp cộng đồng đánh giá tốt hơn các nhu cầu và các vấn đề y tế công cộng mà cộng đồng đang đối mặt cũng như xác định được các cách thức giải quyết khả thi và hiệu quả trong bối cảnh của cộng đồng.

Nhiều mô hình can thiệp dựa vào cộng đồng đã được phát triển và ứng dụng trong các nghiên cứu thực hành. Có những mô hình phù hợp với các can thiệp về hiệu quả kinh tế như các can thiệp đánh giá chi phí – lợi ích, chi phí hiệu quả ... Các mô hình khác lại tập trung vào lập kế hoạch và triển khai các chương trình giáo dục và nâng cao sức khỏe như mô hình đánh giá tác động sức khỏe (HIA), mô hình Quỹ nghiên cứu dịch vụ Y tế Canada, mô hình Tiếp cận – Áp dụng – Hiệu quả và Duy trì (RE-

AIM), mô hình PRECEDE-PROCEED [80]. Trong đó, mô hình PRECEDE-PROCEED đã được áp dụng nhiều trong lập kế hoạch và triển khai các can thiệp nâng cao sức khỏe. Mô hình PRECEDE-PROCEED gồm hai quá trình, PRECEDE tập trung vào chẩn đoán/đánh giá bối cảnh của cộng đồng về như kinh tế-xã hội, giáo dục, môi trường, dịch tễ học sức khỏe tác động đến các nhóm yếu tố khuynh hướng, yếu tố tăng cường, yếu tố cho phép. PROCEED đề cập đến các chính sách, quản lý điều hành tác động đến các nhóm yếu tố khuynh hướng, yếu tố tăng cường, yếu tố cho phép nhằm xây dựng kế hoạch và triển khai các chương trình giáo dục nâng cao sức khỏe (Hình 1.5) [50], [80].



Hình 1.5. Mô hình PRECEDE-PROCEED áp dụng trong các nghiên cứu can thiệp dựa vào cộng đồng [65]

Mô hình PRECEDE-PROCEED nhấn mạnh sự kết hợp các bằng chứng từ quá trình chẩn đoán/đánh giá với từng cấp độ sinh thái/bối cảnh cộng đồng; thúc đẩy sự kết hợp lý thuyết chuyên môn khoa học với kinh nghiệm thực tiễn, quan điểm/tập quán của cộng đồng thông qua các quá trình lập kế hoạch can thiệp có sự tham gia của cộng đồng [65], [80]. Từ bản chất, ứng dụng và phương thức thực hiện cho thấy mô hình PRECEDE-PROCEED phù hợp với nghiên cứu này nhằm thay đổi kiến thức,

thực hành của người dân trong sử dụng công trình biogas HGD trong xử lý chất thải chăn nuôi.

1.3.2. Một số cách tiếp cận có sự tham gia để lập kế hoạch và triển khai can thiệp dựa vào cộng đồng

Sự tham gia của cộng đồng (Participatory) trong các can thiệp dựa vào cộng đồng đã được áp dụng trong nhiều nghiên cứu với nhiều hình thức khác nhau. Trong đó, một số hình thức sử dụng phổ biến như đánh giá nông thôn có sự tham gia (Participatory Rural Appraisal – PRA), lập kế hoạch có sự tham gia (Participatory Planning) [61], nghiên cứu hành động có sự tham gia (Participatory Research Action) [104], dịch tễ học có sự tham gia (Participatory Epidemiology) [40], học tập và hành động có sự tham gia (Participatory Learning and Action) [111], nghiên cứu có sự tham gia của nông dân (Farmer Participatory Research) [66].

Đánh giá nông thôn có sự tham gia của cộng đồng (Participatory Rural Appraisal – PRA) là phương thức tiếp cận khoa học - xã hội, bắt đầu được đề cập vào cuối những năm 70 của thế kỷ XX [37], [141]. PRA còn được gọi là phương pháp học tập từ kinh nghiệm thực tiễn của cộng đồng, áp dụng cho cộng đồng và được thực hiện bởi cộng đồng [126]. Ý tưởng cơ bản của phương thức tiếp cận này là thu thập, phân tích và đánh giá nhanh các thông tin về điều kiện nông thôn và các đặc thù địa phương. Những thông tin này được thu thập từ sự hợp tác chặt chẽ giữa cán bộ nghiên cứu với người dân tại địa bàn nghiên cứu. Một cách cụ thể hơn, PRA là sự kết hợp các phương thức tiếp cận và các phương pháp để cộng đồng nêu ra và phân tích các điều kiện thực tế về các vấn đề trong cuộc sống của họ. Từ đó, cộng đồng lập kế hoạch, thực hiện, theo dõi và đánh giá các hoạt động nhằm thay đổi các điều kiện sống theo hướng tốt hơn. Nhóm nghiên cứu đóng vai trò là yếu tố hỗ trợ, chất xúc tác cho các quá trình phân tích, lập kế hoạch và thực hiện các hoạt động để sẵn sàng cho sự thay đổi của cộng đồng [36]. Như vậy, có thể thấy truyền thông dựa vào cộng đồng có thể được coi là một dạng của PRA, trong đó những người nông dân thực hiện truyền thông cho nhau gọi là các giáo dục viên đồng đẳng. PRA đã được Robert Chambers đề cập đến trong tài liệu “Rural appraisal: rapid, relaxed and participatory” [37].

Lập kế hoạch có sự tham gia của cộng đồng (Participatory Planning) để xây dựng các giải pháp hiệu quả và bền vững cho phát triển cộng đồng là một quá trình khó khăn và phức tạp. Lập kế hoạch có sự tham gia đòi hỏi một hiểu biết rộng về các vấn đề văn hóa – kinh tế - xã hội, sự tích cực tham gia của cộng đồng và các bên liên quan trong quá trình thảo luận để hài hòa các mâu thuẫn lợi ích khi triển khai các giải pháp can thiệp [87]. Lập kế hoạch có sự tham gia đã và đang được áp dụng rộng rãi trong các lĩnh vực khoa học, trong đó có Y tế công cộng. Quá trình này yêu cầu sự tham gia của nhiều bên liên quan cung cấp các dữ liệu để xây dựng kịch bản và thảo luận các điều chỉnh cho phù hợp với bối cảnh cộng đồng [45]. Sự phối hợp của nhiều bên liên quan trong lập kế hoạch bao gồm người dân trong cộng đồng, chính quyền địa phương, các nhà khoa học và có thể cả các tổ chức cung cấp dịch vụ tạo nên một cách tiếp cận xuyên ngành phù hợp trong xu hướng hiện nay.

Học tập và hành động có sự tham gia (Participatory Learning and Action) được bắt đầu xây dựng, áp dụng từ năm 1987 với ghi chú là một phương pháp đánh giá nhanh nông thôn. Cách tiếp cận này được sử dụng để thúc đẩy cộng đồng tham gia trao đổi, học tập kinh nghiệm và áp dụng các giải pháp can thiệp phù hợp. Các phương pháp thảo luận, phỏng vấn kết hợp với các phương pháp trực quan được sử dụng để cộng đồng học tập, phân tích khi xác định nhu cầu, xây dựng kế hoạch, triển khai, theo dõi và đánh giá các chương trình can thiệp [51], [89]. Cách tiếp cận này đã được sử dụng hiệu quả tại các cộng đồng khu vực nông thôn của các nước đang phát triển. Phương thức này cho phép người dân chia sẻ nhận thức của họ và xác định các ưu tiên dựa vào bối cảnh thực tế của cộng đồng địa phương. Việc tham gia của cộng đồng trong quá trình tiếp nhận, phân tích và triển khai kế hoạch can thiệp sẽ thúc đẩy để cộng đồng tự thực hiện các thay đổi theo những phát hiện của họ [111].

Tổng quan một số cách tiếp cận có sự tham gia cho thấy, sáu nội dung có thể tìm hiểu được từ chính cộng đồng 1) Một là, sự tham gia giúp nhà nghiên cứu và cộng đồng hiểu được mức độ hiểu biết, kiến thức thực tiễn và năng lực của cộng đồng về chủ đề nghiên cứu; 2) Hai là, tìm hiểu được cách đơn giản hóa việc tạo ra các mối liên hệ của cộng đồng với bên ngoài và sớm thiết lập các mối liên hệ này để tạo điều kiện triển khai các hoạt động can thiệp. Trong khuôn khổ các nghiên cứu can thiệp

cộng đồng thì các mối liên hệ ở đây có thể hiểu là mối liên hệ của nhóm nghiên cứu với người dân, với chính quyền địa phương và các bên liên quan khác; 3) Ba là, xác định được các cách thức mô hình hóa phù hợp để chia sẻ, truyền tải các thông tin từ nhà nghiên cứu tới cộng đồng và ngược lại. Ví dụ cách để một người dân có thể hiểu được các câu hỏi nghiên cứu của nhà nghiên cứu trong các khảo sát cộng đồng và cung cấp lại các thông tin phù hợp. Hay cách người dân mô tả các kiến thức và hành vi thực tiễn của họ thông qua các mô hình cho những nhà nghiên cứu hiểu, vì có thể những nhà nghiên cứu là những người chưa bao giờ thực hiện các hoạt động canh tác nông nghiệp; 4) Bốn là, tính trình kế thừa. Cách thức một công cụ PRA sử dụng trong các nghiên cứu trước cho thấy hiệu quả sẽ được áp dụng tốt hơn cho các nghiên cứu tương tự sau này. Do vậy, so sánh điều kiện văn hóa, kinh tế, xã hội của cộng đồng nghiên cứu với các cộng đồng trước đó là cần thiết để có thể áp dụng kinh nghiệm của các nghiên cứu trước trong trường hợp này; 5) Năm là, học tập cộng đồng và định hướng lại cách thức truyền thông, hướng dẫn sẽ giúp giảm thời gian tập huấn lý thuyết, sớm đưa kiến thức vào thực hành; 6) Sáu là, sự chia sẻ thông tin cần nhanh và phù hợp với văn hóa, xã hội tại cộng đồng. Các tiếp cận có sự tham gia áp dụng trong thực tiễn để xử lý các vấn đề nông nghiệp nông thôn cần 3 yếu tố: Phương pháp thực hiện, nhận thức và hành vi của cộng đồng, sự chia sẻ thông tin [37], [119]. Từ sáu nội dung này cho thấy cách tiếp cận có sự tham gia phù hợp là công cụ phù hợp áp dụng trong lập kế hoạch và thực hiện mô hình can thiệp cộng đồng theo PRECEDE-PROCEED, đảm bảo ba nội hàm cơ bản là lập kế hoạch có sự tham gia và thực hiện các chương trình can thiệp, sự tham gia của đa ngành, và sự phân cấp [80]. Đồng thời các đặc điểm của cách tiếp cận có sự tham gia cũng phù hợp với đặc điểm của can thiệp có sự tham gia của cộng đồng bao gồm sự tham gia của cộng đồng, tính trao quyền, phù hợp bối cảnh, cách tiếp cận hệ thống [80]. Cụ thể:

Tính trao quyền là sự tăng cường tính tự chủ của người dân trong quá trình ra quyết định lựa chọn các giải pháp phù hợp trong quá trình xây dựng kế hoạch can thiệp, cũng như quá trình thực hiện kế hoạch can thiệp sau này. Trao quyền hiệu quả khi chi phí, lợi ích được làm rõ ngay từ khi bắt đầu lựa chọn người dân tham gia vào can thiệp. Việc người dân tự nguyện đồng ý tham gia chương trình can thiệp là biểu

hiện trao quyền rõ nhất. Các thảo luận nhóm bước đầu và những điều chỉnh hợp lý của chương trình can thiệp dựa trên các ý kiến của người dân giúp họ cảm thấy được gia tăng vai trò, đồng thời cũng làm tăng trách nhiệm của người dân với chương trình can thiệp [37], [85], [95].

Tính tham gia được thể hiện qua các đặc điểm về tính đại diện, tính nhóm. Mặc dù việc chỉ lựa chọn một số người tham gia vào hoạt động đôi khi dẫn tới các hạn chế về độ bao phủ của hoạt động và sự phiến diện của nó. Nhưng các nghiên cứu can thiệp cộng đồng nói chung thường có nguồn lực khá hạn chế và các kế hoạch can thiệp sẽ khó triển khai theo đúng kế hoạch trong toàn bộ cộng đồng. Do vậy, khi lựa chọn những người đại diện tham gia vào can thiệp cần đưa ra được các tiêu chí đảm bảo tính đại diện của đối tượng. Các tiêu chí được sử dụng bao gồm sự đóng góp của đối tượng cho hoạt động, tính tự nguyện, kinh nghiệm của đối tượng, biểu quyết lựa chọn qua họp nhóm, hoặc đôi khi tiêu chí lựa chọn được mở rộng cho tất cả các đối tượng có cơ hội có thể tham gia các hoạt động can thiệp. Trong khuôn khổ nghiên cứu này, tiêu chí tiên quyết lựa chọn đối tượng được sử dụng là sự tự nguyện và tính cam kết của người dân tham gia các hoạt động can thiệp [37], [85], [95].

Tính nhóm được xác định là sự đồng nhất của các thành viên tham gia ở một số đặc điểm. Trong các can thiệp cộng đồng về canh tác nông nghiệp, các đặc tính có thể được sử dụng để phân nhóm các đối tượng can thiệp như loại vật nuôi, cây trồng, cách thức xử lý chất thải chăn nuôi. Việc phân nhóm các đối tượng cho phép các đối tượng có cùng mối quan tâm tham gia thảo luận trong một nhóm. Trong nghiên cứu này, người dân tham gia nhóm can thiệp có cùng đặc điểm là có sử dụng công trình biogas và có chăn nuôi lợn.

Sự phù hợp với bối cảnh và tính hệ thống thể hiện qua các đặc điểm về tính thực tiễn, tính giai đoạn và tính hợp tác. Kiến thức thực tiễn của người dân về canh tác nông nghiệp nói chung và sử dụng công trình biogas trong xử lý chất thải chăn nuôi nói riêng có vai trò quan trọng đảm bảo tính khả thi của các hoạt động can thiệp. Người dân nắm các kiến thức, thông tin về thực tiễn truyền thống của địa phương trong sản xuất, canh tác. Họ hiểu rõ và biết các mối liên hệ giữa những người dân trong cộng đồng và giữa người dân với chính quyền và các bên liên quan khác. Các

thông tin đó là rất quan trọng để nhóm nghiên cứu xây dựng các hoạt động phù hợp với bối cảnh của địa phương. Đánh giá kiến thức thực tiễn của người dân đảm bảo tính kế thừa của các hoạt động can thiệp và tăng tính khả thi của chương trình can thiệp. Tuy nhiên, việc khai thác kiến thức thực tiễn của người dân cần có sự nhận định và phân tích nhằm từng bước loại bỏ các kiến thức không còn phù hợp. Đồng thời đảm bảo quá trình cung cấp thông tin là một sự đóng góp hai chiều giữa người dân và nhóm nghiên cứu [37], [85], [95].

Các mối quan hệ trong cộng đồng luôn tồn tại và có thể là động lực hoặc rào cản khi triển khai các hoạt động can thiệp. Trong bối cảnh người dân chính là các giáo dục viên đồng đẳng thì việc hiểu rõ các mối quan hệ của họ trong cộng đồng giúp giảm thiểu các rào cản trong quá trình truyền đạt thông tin và tăng vai trò của các giáo dục viên đồng đẳng trong cộng đồng. Các công cụ can thiệp sẽ làm tăng sự tin tưởng của người dân vào các giáo dục viên đồng đẳng [37], [85], [95].

Số lượng và giai đoạn của sự tham gia cũng là một yếu tố cần được xem xét trong quá trình triển khai can thiệp. Chương trình can thiệp có thể được chia thành nhiều giai đoạn khác nhau. Các thành viên nhóm can thiệp không nhất thiết phải tham gia ngay từ đầu. Có những giai đoạn cần số lượng tham gia thích hợp để đảm bảo tính khả thi của hoạt động. Yếu tố này đặc biệt quan trọng khi các hoạt động can thiệp được thực hiện theo kiểm mô hình hóa theo hình thức cầm tay chỉ việc và quá trình truyền đạt kiến thức, thực hành mang tính trực quan [37], [85], [95].

1.3.3. Một số nghiên cứu can thiệp dựa vào cộng đồng trong giải quyết các vấn đề y tế công cộng và nông nghiệp nông thôn

Francoise Gourmelon và cộng sự (2013) đã thực hiện nghiên cứu tại đảo Ushant của Pháp, sử dụng phương pháp mô hình hóa đồng hành (hay còn gọi là phương pháp đóng vai), đây là một dạng công cụ của các tiếp cận PRA [64]. Mục đích của nghiên cứu nhằm áp dụng phương pháp có sự tham gia của cộng đồng nhằm thay đổi nhận thức và thực hành của người dân trong sử dụng đất bền vững. Trong phương pháp này, quá trình tham gia của cộng đồng đóng góp các kiến thức và kinh nghiệm thực tiễn đang diễn ra tại cộng đồng dưới sự hỗ trợ của nhóm nghiên cứu đa ngành. Nghiên cứu thực hiện qua 4 bước, gồm: xác định các bên có vai trò thúc đẩy hoặc hạn chế

việc khai thác đất tự nhiên, xác định các động lực trong việc phủ xanh các khu vực đất trống hoặc khai thác nó, sử dụng sơ đồ khái niệm để chính thức hóa sự tương tác giữa các nhóm trong cộng đồng và việc chiếm hữu tài nguyên thiên nhiên của họ, định nghĩa các hoạt động khai hoang đất tự nhiên thông qua hành vi và bản chất của các hoạt động này [64]. Một trò chơi đóng vai đã được phát triển trên nền tảng các hoạt động được thiết lập ở trên, từ đó nâng cao nhận thức của cộng đồng trong quá trình khai thác, sử dụng đất tự nhiên nhưng cần đảm bảo sự cân bằng và phát triển bền vững của hệ sinh thái.

Waniganeththi Geethika (2017) đã nêu vai trò của PRA trong lập kế hoạch phát triển nông thôn bằng cách áp dụng các công cụ sơ đồ hóa trong đó có phương pháp sơ đồ hóa cộng đồng xã hội [119]. Một phương pháp quan sát cộng đồng và ghi nhận nhận thức, hành vi và các mối quan hệ của họ trong thực hiện các hoạt động sinh hoạt sản xuất trong xã hội. Lợi ích của áp dụng PRA trong xây dựng các hoạt động phát triển nông thôn là phát huy vai trò của cộng đồng trong triển khai và quản lý các hoạt động [119]. Tương tự như hoạt động xây dựng đội ngũ GDV đồng đẳng trong nghiên cứu can thiệp này.

Chương trình Mạng lưới An toàn năng suất sản xuất của Ethiopia (Ethiopia's Productive Safety Net Program) đã áp dụng cách tiếp cận PRA trong triển khai các hoạt động nghiên cứu của chương trình. Trong nghiên cứu này, các công cụ đã được sử dụng gồm thảo luận nhóm, lịch thời vụ [59]. Thảo luận nhóm đã được áp dụng để người dân chia sẻ các kiến thức và kinh nghiệm thực tiễn của họ về các hoạt động sinh kế mà họ đang áp dụng trong sản xuất hiện nay. Sơ đồ cộng đồng cũng giúp tìm hiểu mối liên hệ của các nhóm người khác nhau trong cộng đồng của tỉnh Afar trong các hoạt động sản xuất cũng như chăm sóc sức khỏe. Lịch thời vụ kết hợp cùng lịch thời biểu hoạt động hàng ngày được sử dụng trong nghiên cứu này để mô tả các hoạt động sản xuất theo mùa và các hoạt động sản xuất hàng ngày theo thời gian [59]. Cả 3 loại công cụ thảo luận nhóm, sơ đồ cộng đồng và lịch thời vụ đều là có thể áp dụng trong nghiên cứu này để tìm hiểu về kinh nghiệm thực tiễn của người dân trong sử dụng công trình biogas HGD tại hai xã của tỉnh Hà Nam.

Lena I. Fuldauer và cộng sự (2019) áp dụng phương thức lập kế hoạch có sự tham gia để xây dựng kế hoạch quản lý rác thải đáp ứng mục tiêu bền vững cho đảo Curacao, Venezuela [61]. Lập kế hoạch có sự tham gia được thực hiện thông qua 4 bước cơ bản: đánh giá hiện trạng cộng đồng, xây dựng mô hình dự kiến, thử nghiệm và đánh giá mô hình, khuyến nghị áp dụng. Lập sơ đồ các bên liên quan ở nhiều cấp độ được thực hiện, là cơ sở để xác định vai trò cũng như sự tham gia của mỗi bên trong việc xác định ưu tiên cũng như đề xuất các giải pháp [103]. Đại diện cán bộ quản lý địa phương, nhà nghiên cứu, đại diện các tổ chức phi chính phủ và người dân tại Curacao được chọn chủ đích theo vị trí công việc, tầng lớp xã hội, học vấn. Phỏng vấn sâu được thực hiện với những đối tượng này và xác định một số bối cảnh quan trọng của cộng đồng mà các khảo sát định lượng ban đầu chưa xác định được. Các cán bộ quản lý, các nhà nghiên cứu, đại diện các tổ chức phi chính phủ và người dân tại Curacao đã giúp xác định, khoảng 1/4 các máy tài chế rác thải tại Curacao đang hoạt động không đúng quy trình và cộng đồng trên đảo đang thiếu khả năng xử lý các chất thải nguy hại. Quá trình đúc kết kinh nghiệm của các bên liên quan và cộng đồng tại Curacao thông qua các thảo luận nhóm đã xác định hai chiều hướng tương phản về quản lý chất thải bền vững. Từ đó, hai hai nhóm chiến lược ưu tiên cũng được đề xuất để lập kế hoạch triển khai: 1) Chiến lược các can thiệp nhằm giảm phát thải, giảm chôn lấp và giảm tổng lượng chất thải; 2) Chiến lược can thiệp đầu tư công nghệ tái chế, tái thu hồi năng lượng từ chất thải [61]. Nghiên cứu này đã thể hiện được các đặc tính về sự phân cấp, lập kế hoạch có sự tham gia và thực hiện các chương trình can thiệp, sự tham gia của đa ngành của một can thiệp lập kế hoạch phát triển có sự tham gia của cộng đồng, một mô hình phát triển từ mô hình PRECEDE-PROCEED [80].

Năm 2018, Patranit Srijuntrapun đã áp dụng cách tiếp cận nghiên cứu hành động có sự tham gia trong quản lý rác thải từ thức ăn thừa tại tỉnh Ayutthaya, Thái Lan [104]. Trong nghiên cứu này, nhóm can thiệp hành động bao gồm 20 thành viên là người dân được lựa chọn chủ đích từ cộng đồng. Phương pháp thảo luận nhóm là một công cụ quan trọng trong nghiên cứu, được sử dụng như những hoạt động học tập và hợp tác thực hành các giải pháp trong chương trình can thiệp. Kết quả của thảo luận

nhóm đã xác định cộng đồng thiếu kiến thức về tận dụng rác thải từ thức ăn thừa và các HGD không có đủ diện tích đất để xử lý rác thải từ thức ăn thừa là các điểm yếu của cộng đồng. Tuy nhiên, từ thảo luận nhóm người dân cũng biết được trong cộng đồng có những người biết cách xử lý rác thải từ thức ăn thừa bằng các sản phẩm men vi sinh và sẵn sàng chia sẻ kinh nghiệm của họ. Đồng thời, người dân trong cộng đồng cũng sẵn sàng lắng nghe những lời khuyên, học tập kiến thức và kinh nghiệm từ những người đó vì đó là những người hàng xóm của họ [104]. Ý tưởng này chính là chiến lược truyền thông dựa vào cộng đồng, sử dụng chính người dân trong cộng đồng để truyền thông cho những người có những đặc điểm giống như họ, những người thực hiện truyền thông gọi là giáo dục viên đồng đẳng. Cách thức truyền thông này giúp tăng tính tham gia của cộng đồng vào các hoạt động truyền thông, tận dụng các nguồn lực vốn có của cộng đồng và tăng khả năng duy trì ổn định hoạt động can thiệp tại cộng đồng [47].

Một cách thức tham gia khác của cộng đồng trong các nghiên cứu can thiệp là học tập và hành động có sự tham gia được James P. Terry và cộng sự áp dụng năm 2009. Học tập và hành động có sự tham gia của cộng đồng được James P. Terry áp dụng trong nghiên cứu quản lý chất thải chăn nuôi lợn tại một số vùng nông thôn ở Fiji [111]. Tại một số vùng nông thôn của Fiji, xây dựng các chuồng trại chăn nuôi lợn dọc theo các con sông diễn ra khá phổ biến. Chất thải chăn nuôi lợn được thải xuống gây ô nhiễm nguồn nước các con sông là một vấn đề sức khỏe môi trường cần được cải thiện. Trong bối cảnh đó, một nhóm các chuyên gia và các nhà nghiên cứu đã đánh giá thực trạng ô nhiễm môi trường do chất thải chăn nuôi tại Fiji và chia sẻ các thông tin tới cộng đồng và các bên liên quan. Các công cụ như thảo luận nhóm, sơ đồ hóa cộng đồng, sơ đồ các bên liên quan, sơ đồ VENN đã được sử dụng để cộng đồng cùng tham gia tìm hiểu nguyên nhân và các biện pháp khắc phục vấn đề ô nhiễm này. Các hoạt động thảo luận có sự tham gia được thực hiện lặp đi lặp lại nhiều lần, kết hợp với những sáng kiến được đưa ra như thay đổi thói quen lựa chọn vị trí xây chuồng nuôi, sử dụng mùn cưa để ủ phân thay vì thải bỏ thẳng ra sông và môi trường bên ngoài [111]. Việc lặp đi lặp lại nhiều lần các thảo luận có sự tham gia giúp từng bước tháo gỡ các mẫu thuẫn lợi ích tồn tại trong cộng đồng, đánh giá hiệu quả của

các sáng kiến và quá trình truyền tải kiến thức và kinh nghiệm triển khai các sáng kiến. Người dân đã chấp nhận các sáng kiến và thực hành các sáng kiến này. Trong nghiên cứu này, cách tiếp cận nghiên cứu và học tập có sự tham gia cũng chỉ ra vai trò giới của người dân trong cộng đồng và vị trí xã hội của của các bên liên quan cung cấp các sáng kiến cũng quyết định sự thành công của chương trình can thiệp.

Một khía cạnh khác về vai trò của sự tham gia trong các can thiệp dựa vào cộng đồng đó là chuyển đổi vai trò của người nông dân từ bị động tiếp nhận các sáng kiến sang chủ động xây dựng các sáng kiến. Nghiên cứu của Michael Hauser (2016) về chuyển đổi vai trò của nông dân trong việc đánh giá và áp dụng các sáng kiến trong sản xuất nông nghiệp tại huyện Hoima, Uganda [66]. Sinh kế của nông dân tại huyện Hoima đã có những thay đổi mạnh mẽ chuyển từ canh tác và chăn nuôi phục vụ đời sống sang hình thức canh tác hữu cơ phục vụ thị trường. Quá trình chuyển đổi được thực hiện trong giai đoạn 2004 – 2010 thông qua cách tiếp cận thúc đẩy đổi mới nông thôn gồm 5 bước: Chẩn đoán xã hội có sự tham gia, đánh giá thị trường có sự tham gia, nghiên cứu có sự tham gia của nông dân, phát triển doanh nghiệp, theo dõi và đánh giá có sự tham gia [72]. Trong nghiên cứu này, sau một thời gian tham gia tập huấn và tiếp nhận các tư vấn từ Trung tâm Dịch vụ Tư vấn nông nghiệp Quốc gia, nông dân được chia thành nhóm và sử dụng chính các tài nguyên của mình để thử nghiệm các phương pháp canh tác hữu cơ. Trong quá trình thực hiện, các cuộc họp nhóm hàng tuần giữa các nông dân và có sự tham gia của các cán bộ khuyến nông. Các kiến thức và kinh nghiệm thực tiễn được các nông dân chia sẻ trong nhóm và cán bộ khuyến nông hỗ trợ giải thích các kết quả thử nghiệm. Kết quả của quá trình theo dõi và đánh giá có sự tham gia cho thấy, nông dân tham gia nghiên cứu được chia thành 3 mức độ dựa vào sự tích cực, cam kết của họ đối với chương trình can thiệp [66]. Mức độ cao nhất là nhóm nông dân thực sự gắn bó mật thiết với các cán bộ khuyến nông, thực hiện tốt các thí nghiệm và cảm thấy có quyền sở hữu và tự hào về các kết quả đạt được; họ tích cực chia sẻ các thành công của mình với cộng đồng. Mức độ thứ hai, nhóm nông dân thực hiện các thử nghiệm theo hướng dẫn của cán bộ khuyến nông nhưng mức độ chia sẻ các kinh nghiệm đạt được chỉ giới hạn trong các nhóm gần như trong nhóm, người thân và bạn bè. Mức độ thứ ba, nhóm nông dân

thực hiện các thử nghiệm theo hướng dẫn của cán bộ khuyến nông nhưng từ chối nhận trách nhiệm nhóm và hạn chế chia sẻ các kinh nghiệm đạt được. Các phát hiện này cho thấy vai trò quan trọng của tính cam kết, tính tự nguyện và cách thức chuyển đổi vai trò chủ động của người dân khi thực hiện các chương trình can thiệp dựa vào cộng đồng.

1.4. Dự án Sáng kiến xây dựng và phát triển sức khỏe sinh thái ở Đông Nam Á

1.4.1. Tổng quan về dự án

Dự án Sáng kiến xây dựng và phát triển Sức khỏe sinh thái ở Đông Nam Á (FBLI) do Trung tâm Nghiên cứu Y tế công cộng và Hệ sinh thái (CENPHER), trường Đại học Y tế công cộng thực hiện bằng kinh phí tài trợ của Trung tâm Nghiên cứu Phát triển Quốc tế Canada (IDRC). Thời gian thực hiện dự án từ tháng 02/2012 đến tháng 1/2017, tại tỉnh Hà Nam. Mục tiêu chung của dự án là xây dựng chuyên ngành sức khỏe sinh thái dựa vào nghiên cứu, đào tạo, tích hợp với chính sách và kết nối mạng lưới để tập trung vào giải quyết các vấn đề sức khỏe con người gắn liền với thâm canh nông nghiệp ở các quốc gia Đông Nam Á.

Nội dung hoạt động của dự án gồm 4 cấu phần chính: nghiên cứu, xây dựng năng lực, phổ biến kiến thức và kết nối mạng lưới. Trong đó, cấu phần nghiên cứu được đánh giá là rất quan trọng và đặt tiền đề cũng như cung cấp các bằng chứng để triển khai các cấu phần khác. Cấu phần nghiên cứu được chia thành 2 nội dung gồm nghiên cứu thăm dò và nghiên cứu hành động. Trong đó, “Nghiên cứu can thiệp thay đổi kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả trong quản lý chất thải chăn nuôi tại hai xã của tỉnh Hà Nam năm 2014 – 2016” là một cấu phần của nghiên cứu hành động.

Thâm canh nông nghiệp đem lại nhiều lợi ích cho xã hội như cải thiện an ninh lương thực, dinh dưỡng và sản xuất định hướng xuất khẩu. Đồng thời nó cũng có những tác động tiêu cực ảnh hưởng đến các vấn đề sức khỏe của con người và động vật, đặc biệt là chất thải chăn nuôi. Quá trình xử lý không tốt chất thải chăn nuôi có thể gây ra các vấn đề sức khỏe môi trường, động vật và con người.

Từ thực trạng nêu trên kết hợp với các mối quan tâm của cộng đồng tại địa bàn nghiên cứu tại tỉnh Hà Nam, dự án FBLI đã chọn một số chủ đề liên quan đến quản

lý và xử lý chất thải nông nghiệp là trọng tâm. Các nội dung nghiên cứu gồm: 1) Xác định các vấn đề nổi cộm tại địa phương liên quan đến quản lý rác thải nông nghiệp – nông thôn; 2) Thực trạng các giải pháp quản lý và xử lý chất thải nông nghiệp – nông thôn; 3) Giải pháp can thiệp nhằm nâng cao hiệu quả quản lý rác thải nông nghiệp – nông thôn.

1.4.2. Thông tin về địa bàn nghiên cứu

Hà Nam là tỉnh nằm trong khu vực đồng bằng sông Hồng. Theo thống kê năm 2014, Hà Nam có dân số là 798.572 người, sinh sống trong 254.399 hộ gia đình. Tổng diện tích đất tự nhiên là 86049 ha, trong đó cơ cấu đất dành cho các ngành kinh tế nông nghiệp gồm 43.738 ha tham canh nông nghiệp, 6.375 ha đất trồng rừng và 4.824 ha đất nuôi trồng thủy sản [33]. Hà Nam có 6 đơn vị hành chính cấp huyện và thị xã bao gồm: thị xã Phủ Lý, huyện Duy Tiên, huyện Kim Bảng, huyện Lý Nhân, huyện Thanh Liêm và huyện Bình Lục. Trong những năm gần đây, ngành chăn nuôi của tỉnh duy trì tương đối ổn định về đầu con cũng như sản lượng. Theo Cục thống kê tỉnh Hà Nam năm 2014, sản lượng chăn nuôi lợn trên toàn tỉnh tính theo đầu con đạt 414.039 con, sản lượng thịt xuất chuồng đạt 55.363 tấn [11]. Từ năm 2005 – 2013, nhiệt độ không khí trung bình quan trắc tại tỉnh dao động trong khoảng 23,0 – 24,6°C.

Kim Bảng là huyện nông nghiệp thuộc tỉnh Hà Nam, gồm 18 xã và 1 thị trấn. Dân số toàn huyện là 118.252 người, mật độ dân số trung bình là 673 người/km². Sản lượng chăn nuôi lợn của huyện tính đến tháng 12/2014 đạt 42.952 đầu con gồm lợn thịt, lợn nái và lợn đực giống, không tính lợn sữa. Sản lượng thịt từ chăn nuôi lợn đạt 5.433 tấn. Xã Hoàng Tây thuộc huyện Kim Bảng. Xã có 10 thôn tương đương với 10 xóm, trong đó có 1 thôn biệt lập với các thôn khác và được ngăn cách bởi sông Nhuệ. Theo thống kê của Ủy ban nhân dân xã Hoàng Tây 6 tháng đầu năm 2015, dân số toàn xã là 5.325 người, 1862 HGD. Cơ cấu kinh tế của xã chủ yếu là nông – lâm – thủy sản (chiếm 51,0%), tiểu thủ công nghiệp – xây dựng (26,4%) và dịch vụ (22,6%). Chăn nuôi của xã trong năm 2014 duy trì đàn gia súc, gia cầm. Trong đó, đàn lợn đạt 6.500 con [35].

Huyện Duy Tiên nằm ở phía Đông Bắc của huyện Kim Bảng, dọc theo đê sông Hồng. Huyện có diện tích tự nhiên là 12.100 ha, dân số 116.088 người [3]. Năm 2014,

tổng sản lượng chăn nuôi lợn của huyện đạt 39.129 đầu con, sản lượng thịt đạt 4.759 tấn [4]. Huyện có 19 xã và 2 thị trấn, trong đó có xã Chuyên Ngoại. Xã Chuyên Ngoại huyện Duy Tiên có diện tích đất tự nhiên của xã là 877,67 ha, trong đó diện tích đất canh tác là 508,42 ha. Dân số toàn xã là 9.324 người với tổng số 2.347 HGD. Cơ cấu kinh tế của xã chủ yếu là nông nghiệp, phát triển đồng đều cả trồng trọt và chăn nuôi. Tổng đàn lợn không tính lợn sữa trên địa bàn xã là 3.585 con, và tổng đàn gia cầm là 31.500 con [34].

1.4.3. Nghiên cứu sinh và dự án

Nghiên cứu sinh là một thành viên tham gia thực hiện dự án “Sáng kiến xây dựng và phát triển Sức khỏe sinh thái ở Đông Nam Á”, được tài trợ kinh phí bởi Trung tâm Nghiên cứu phát triển quốc tế (Canada), và được triển khai bởi Trung tâm Nghiên cứu Y tế công cộng và sức khỏe hệ sinh thái (CENPHER). Nghiên cứu sinh tham gia chủ yếu vào cấu phần nghiên cứu của dự án và phát triển nội dung luận án dựa trên cấu phần nghiên cứu này

Các hoạt động cụ thể của nghiên cứu sinh trong dự án gồm có:

Tham gia xây dựng và phát triển đề cương nghiên cứu. Dự án đã triển khai một số nghiên cứu thăm dò tại địa bàn nghiên cứu để xác định các vấn đề quan tâm chủ đạo của cộng đồng. Bước đầu, các nghiên cứu thăm dò đã xác định được chủ đề chính của cấu phần nghiên cứu là các vấn đề sức khỏe cộng đồng liên quan đến tham canh nông nghiệp và chăn nuôi. Giai đoạn tiếp theo của dự án sẽ đề xuất và triển khai một số giải pháp can thiệp tại cộng đồng dựa trên cơ sở của các nghiên cứu thăm dò.

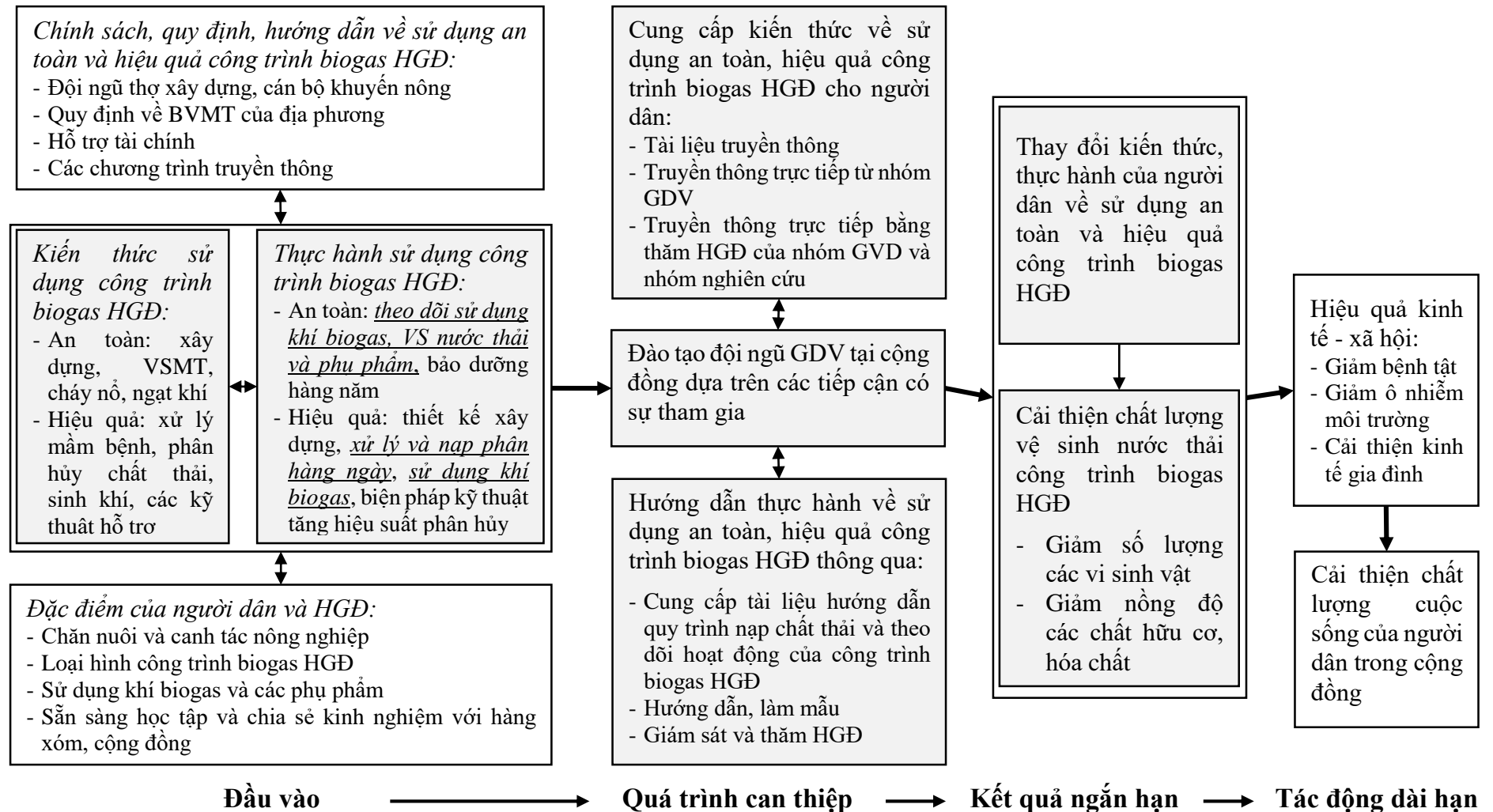
Tham gia thực hiện nghiên cứu như thu thập số liệu, thu thập mẫu xét nghiệm, phân tích số liệu và viết báo cáo và viết bài báo khoa học.

Hướng dẫn các học viên cao học tham gia một phần trong các cấu phần của dự án.

Được phép sử dụng các dữ liệu, số liệu của dự án cho quá trình thực hiện luận án nghiên cứu sinh.

1.5. Khung lý thuyết

Dựa trên lý thuyết về mô hình PRECEDE-PROCEED áp dụng trong can thiệp dựa vào cộng đồng, khung lý thuyết của nghiên cứu được trình bày như dưới đây:



Trong nghiên cứu này, đánh giá đầu ra của nghiên cứu can thiệp chỉ dừng lại ở đo lường các kết quả ngắn hạn bao gồm:

Thay đổi kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD.

Cải thiện vệ sinh nước thải công trình biogas HGD bao gồm một chỉ số vi sinh (Coliform) và hai chỉ số hóa học (COD, BOD₅₋₂₀).

CHƯƠNG 2

ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

2.1.1. Công trình biogas của hộ gia đình

- Tiêu chí chọn:
 - ✓ Hộ gia đình đang sinh sống tại xã Hoàng Tây hoặc xã Chuyên Ngoại
 - ✓ Có công trình biogas
 - ✓ Công trình biogas hộ gia đình vẫn đang được sử dụng
 - ✓ Hộ gia đình có chăn nuôi lợn
- Tiêu chí loại:
 - ✓ Công trình biogas hộ gia đình quy mô trang trại
 - ✓ Chủ hộ không đồng ý tham gia nghiên cứu

2.1.2. Người dân

- Đại diện hộ gia đình có công trình biogas sau đây gọi là người dân
- Tiêu chí chọn:
 - ✓ Có hộ khẩu và đang sinh sống liên tục ít nhất 6 tháng tại xã Hoàng Tây hoặc xã Chuyên Ngoại
 - ✓ Đang sinh sống tại hộ gia đình có sử dụng công trình biogas được lựa chọn ở trên
 - ✓ Trực tiếp tham gia vào sử dụng hàng ngày đối với công trình biogas của HGD
- Tiêu chí loại
 - ✓ Mắc bệnh không thể tham gia vào nghiên cứu
 - ✓ Không đồng ý tham gia nghiên cứu

2.1.3. Mẫu nước phân nạp đầu vào và nước thải biogas

- Tiêu chí lựa chọn:

Công trình biogas được lựa chọn lấy mẫu nước phân nạp đầu vào và nước thải biogas cần đảm bảo đạt các tiêu chí sau:

 - ✓ Là công trình biogas của các HGD đã được chọn ở mục 2.1.1
 - ✓ Công trình biogas có thể mở được nắp bể điều áp

- ✓ Chủ HGD cam kết đồng ý mở nắp bể điều áp khi nhóm nghiên cứu thực hiện lấy mẫu.
- ✓ Mẫu nước phân nạp đầu vào và mẫu nước thải được lấy theo Tiêu chuẩn Việt Nam về lấy mẫu nước thải [1] đáp ứng yêu cầu về mẫu cho quy trình xét nghiệm của Trung tâm xét nghiệm – Trường Đại học y tế công cộng và Khoa Vi khuẩn, Viện vệ sinh dịch tễ Trung ương:
 - Đủ số lượng
 - Hồ sơ mẫu rõ ràng
 - Được đựng bằng dụng cụ lấy mẫu do các phòng xét nghiệm nêu trên cung cấp
- Tiêu chí loại trừ
 - ✓ Loại trừ các mẫu ở các công trình biogas chỉ lấy được 1 trong 2 loại: nước phân nạp đầu vào hoặc nước thải biogas.
 - ✓ Các mẫu đựng trong các chai bị hỏng, vỡ trong quá trình vận chuyển
 - ✓ Các mẫu có nhãn bị mờ trong quá trình vận chuyển.

2.2. Địa điểm và thời gian

2.2.1. Địa điểm

- Nghiên cứu được tiến hành tại xã Hoàng Tây, huyện Kim Bảng và xã Chuyên Ngoại, huyện Duy Tiên, tỉnh Hà Nam.
- Trong đó, xã Hoàng Tây có 3 xóm được chọn là địa bàn can thiệp (xóm Đông I, xóm Giữa, xóm Châu). Thôn Lỗ Hà được chọn là địa bàn can thiệp tại xã Chuyên Ngoại. Các xóm, thôn còn lại của hai xã Hoàng Tây và Chuyên Ngoại được chọn là địa bàn đối chứng (Hình 2.1).



Xã Hoàng Tây, huyện Kim Bảng

Xã Chuyên Ngoại, huyện Duy Tiên

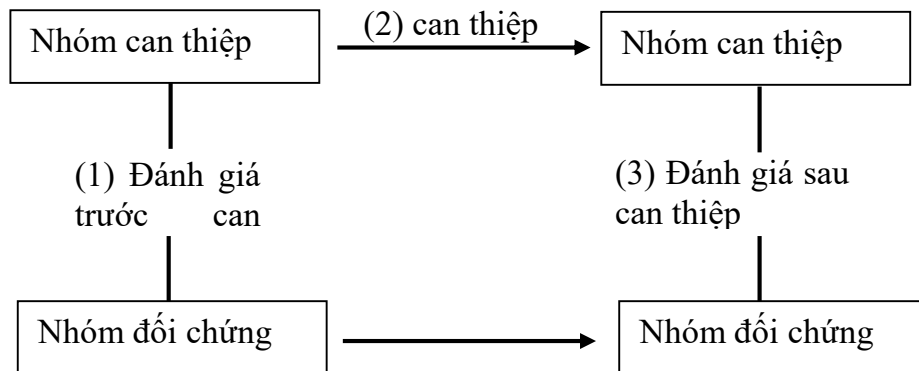
Hình 2. 1. Sơ đồ địa bàn nghiên cứu tại xã Hoàng Tây và xã Chuyên Ngoại tỉnh Hà Nam

2.2.2. Thời gian

- Thời gian thực hiện đề tài 2014 – 2019. Trong đó, thời gian nghiên cứu được triển khai từ 2014-2016.
- Nghiên cứu được chia thành 2 giai đoạn:
 - ✓ Giai đoạn đánh giá ban đầu: 2014 – 2015
 - ✓ Giai đoạn can thiệp: 2015 – 2016

2.3. Thiết kế nghiên cứu

- Thiết kế nghiên cứu: Nghiên cứu mô tả cắt ngang và nghiên cứu can thiệp dựa vào cộng đồng, đánh giá trước sau có nhóm đối chứng.
 - Trong đó, nghiên cứu mô tả cắt ngang được sử dụng nhằm đánh giá kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD trong xử lý chất thải chăn nuôi.
 - Nghiên cứu can thiệp dựa vào cộng đồng, đánh giá trước sau có nhóm đối chứng để đánh giá kết quả can thiệp thay đổi kiến thức, thực hành về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas của HGD trong xử lý chất thải chăn nuôi.
- Phương pháp nghiên cứu định lượng kết hợp định tính



Hình 2. 2. Sơ đồ thiết kế nghiên cứu can thiệp

Thiết kế nghiên cứu can thiệp gồm 3 giai đoạn: i) Đánh giá trước can thiệp đối với kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD; ii) Can thiệp sử dụng các công cụ truyền thông đã được xây dựng; iii) Đánh giá kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD sau can thiệp (Hình 2.2 và 2.3).

2.3.1. Đánh giá trước can thiệp

- Phương pháp nghiên cứu định lượng được áp dụng cho giai đoạn trước can thiệp (*Giai đoạn 1 – Hình 2.3*).
- Đối tượng là người dân đại diện cho các HGD có sử dụng công trình biogas tại hai xã Hoàng Tây và Chuyên Ngoại của tỉnh Hà Nam.
- Một nghiên cứu cắt ngang từng tháng 3 – 6 năm 2015 được thực hiện bao gồm các hoạt động:
 - Phỏng vấn sử dụng câu hỏi định lượng có cấu trúc sẵn để đánh giá thực trạng kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD trong xử lý chất thải chăn nuôi.
 - Lấy mẫu phân nạp đầu vào và nước thải đầu ra của công trình biogas HGD để đánh giá thực trạng vệ sinh của nước thải biogas và hiệu quả xử lý chất thải của công trình biogas trước can thiệp.

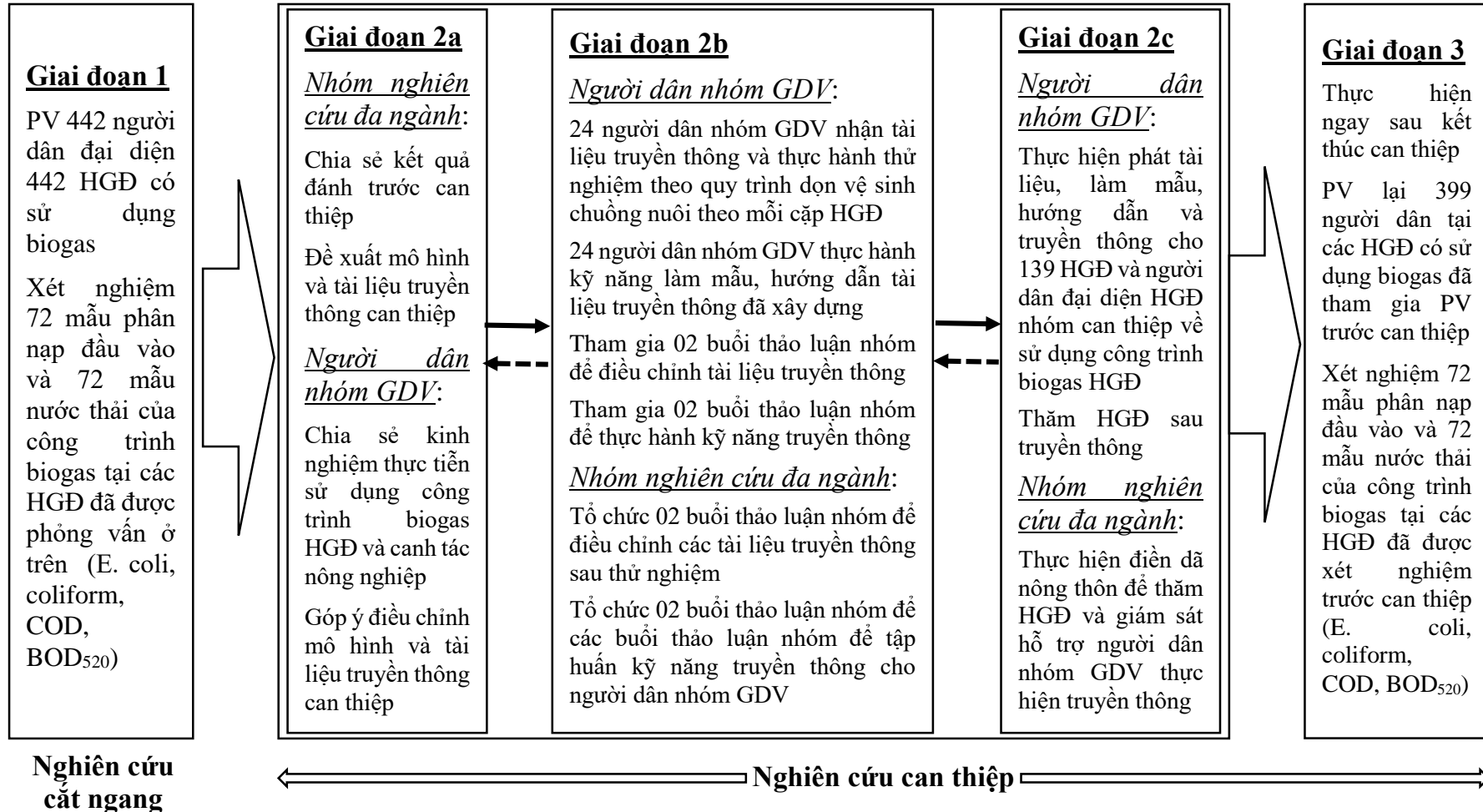
2.3.2. Can thiệp

- Phương pháp nghiên cứu can thiệp có sự tham gia của cộng đồng được áp dụng cho giai đoạn can thiệp (*Giai đoạn 2a, 2b, 2c – Hình 2.3*).

Trước can thiệp

Chương trình can thiệp truyền thông trong 6 tháng

Sau can thiệp



Hình 2. 3. Sơ đồ thực hiện nghiên cứu

Thời gian thực hiện can thiệp là 6 tháng.

Đối tượng là người dân đại diện cho các HGD có sử dụng biogas tại các thôn (xóm) có thực hiện can thiệp (Hình 2.1). Trong số những người dân đại diện cho những HGD trong nhóm can thiệp có 24 người dân được lựa chọn chủ đích để tham gia vào nhóm Giáo dục viên (GDV). Những người dân này vừa tham gia với vai trò là người dân thuộc các HGD được can thiệp, đồng thời cũng đóng vai trò là người thực hiện các hoạt động hướng dẫn, truyền thông cho các HGD khác dưới sự hỗ trợ của nhóm nghiên cứu.

Cách tiếp cận đánh giá nông thôn có sự tham gia (PRA) và lập kế hoạch có sự tham gia (Participatory Planning) được sử dụng trong giai đoạn này.

- Giai đoạn ra quyết định (*Giai đoạn 2a – Hình 2.3*):

Đối tượng

Đối tượng tham gia là người dân thuộc nhóm Giáo dục viên (GDV)

Phương pháp thực hiện: thảo luận nhóm, sơ đồ hóa cộng đồng, lịch thời vụ

Các hoạt động thực hiện gồm:

Xây dựng các tài liệu can thiệp truyền thông có sự tham gia của cộng đồng (quy trình hướng dẫn dọn vệ sinh chuồng nuôi để nạp chất thải đầu vào cho công trình biogas HGD, lịch treo tường truyền thông kiến thức cho người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD). Tài liệu can thiệp truyền thông được soạn thảo dựa dựa trên Sổ tay hướng dẫn khí sinh học của Chương trình Khí sinh học cho ngành Chăn nuôi Việt Nam [17]. Nhóm soạn thảo tài liệu bao gồm: chuyên gia công trình khí sinh học, chuyên gia xã hội học, chuyên gia nông nghiệp, chuyên gia nghiên cứu đa ngành của dự án FBFI và nghiên cứu sinh.

Lập kế hoạch can thiệp có sự tham gia của cộng đồng

Xây dựng các chỉ số theo dõi quá trình tham gia thực hành của người dân nhóm can thiệp.

Sản phẩm: Tài liệu truyền thông can thiệp, kế hoạch sơ bộ về chương trình can thiệp.

- Giai đoạn thử nghiệm và đào tạo (*Giai đoạn 2b – Hình 2.3*):

Đối tượng:

Đối tượng tham gia là người dân thuộc nhóm GDV.

Các hoạt động thực hiện gồm:

Người dân thực hành thử nghiệm quy trình hướng dẫn dọn rửa vệ sinh chuồng nuôi để nạp chất thải đầu vào cho công trình biogas tại các HGD trong nhóm GDV.

Thảo luận nhóm để đánh giá và điều chỉnh tài liệu truyền thông

Tổ chức các lớp tập huấn cho nhóm người dân nhóm GDV về cách thức sử dụng các tài liệu truyền thông, kỹ năng truyền thông, thăm HGD. Trong đó, chuyên gia công trình khí sinh học tập huấn về quy trình dọn rửa chuồng nuôi và các kiến thức về công trình khí sinh học. Chuyên gia xã hội học và nhóm nghiên cứu tập huấn cho người dân về kỹ năng truyền thông.

Phân công danh sách thực hiện truyền thông can thiệp, trong đó mỗi GDV thực hiện phát tài liệu, truyền thông kiến thức, hướng dẫn dọn rửa vệ sinh chuồng nuôi để nạp chất thải đầu vào cho công trình biogas cho 7 HGD là hàng xóm của họ, thuộc các thôn/xóm can thiệp.

Sản phẩm: Tài liệu can thiệp truyền thông hoàn chỉnh (Quy trình 6 bước dọn rửa chuồng nuôi, lịch treo tường), danh sách phân công truyền thông cho nhóm GDV.

- Giai đoạn thực hiện kế hoạch can thiệp, giám sát hỗ trợ

Đối tượng:

Người thực hiện: Người dân thuộc nhóm GDV – Vai trò người truyền thông; NCS và thành viên nhóm nghiên cứu – Vai trò giám sát hỗ trợ.

Người hưởng lợi: Người dân thuộc nhóm can thiệp (bao gồm cả người dân thuộc nhóm GDV – Vai trò người hưởng lợi).

Các hoạt động thực hiện:

Truyền thông kiến thức về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD bằng lịch treo tường (Phụ lục 7b).

Hướng dẫn thực hành theo quy trình và làm mẫu về dọn rửa chuồng nuôi để nạp chất thải hàng ngày cho công trình biogas HGD (Phụ lục 7a).

Theo dõi và giám sát thực hiện các hoạt động can thiệp truyền thông thông qua thăm hộ gia đình và điền giả cộng đồng. Hoạt động giám sát được thực hiện bởi nghiên cứu sinh và ba thành viên của nhóm nghiên cứu.

2.3.3. Đánh giá sau can thiệp

- Phương pháp nghiên cứu định lượng được áp dụng cho giai đoạn sau can thiệp (Giai đoạn 3 – Hình 2.3)

- Đối Nghiên là người dân đại diện cho HGD trong nhóm can thiệp và nhóm đối chứng đã tham gia trả lời câu hỏi đánh giá giai đoạn trước can thiệp.
- Một nghiên cứu cắt ngang từng tháng 2 – 5 năm 2016 được thực hiện bao gồm các hoạt động:

Đánh giá kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas trong xử lý chất thải chăn nuôi sau can thiệp.

Lấy mẫu chất thải đầu vào và nước thải đầu ra của công trình biogas hộ gia đình để đánh giá thực trạng vệ sinh của nước thải biogas và hiệu quả xử lý chất thải của công trình biogas sau can thiệp.

So sánh sự thay đổi về kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas trong xử lý chất thải chăn nuôi trước và sau can thiệp

- Công cụ đánh giá kiến thức, thực hành sau can thiệp được sử dụng nguyên mẫu của bộ câu hỏi trước can thiệp.

2.4. Cỡ mẫu

Mẫu nghiên cứu được xác định gồm 2 nhóm:

- Mẫu người dân đại diện HGD sử dụng công trình biogas
- Mẫu nước phân nạo đầu vào và nước thải biogas của công trình biogas HGD.

2.4.1. Mẫu người dân

Đối tượng chính của nghiên cứu là người dân đại diện hộ gia đình. Mỗi hộ gia đình chỉ chọn duy nhất một người dân để đại diện trả lời các câu hỏi nghiên cứu. Do vậy, công thức tính cỡ mẫu dưới đây được xác định là tính số lượng người dân tham gia vào nghiên cứu.

Nghiên cứu sinh đã tính toán một số phương án xác định cỡ mẫu căn cứ các đặc tính chính liên quan đến kiến thức, thực hành của người dân trong sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas trong xử lý chất thải chăn nuôi. Tài liệu được sử dụng tham chiếu các đặc tính này là các khảo sát người dùng biogas của Chương trình Khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam.

Sau khi cân nhắc các yếu tố nguồn lực, bản chất và giá trị các chỉ số chính của nghiên cứu, NCS quyết định chọn chỉ số “*Thực hành của người dân về tuân thủ ước*

tính khối lượng chất thải nạp vào hàng ngày cho công trình biogas” để tính cỡ mẫu nghiên cứu.

Sử dụng công thức tính cỡ mẫu xác định một tỷ lệ để tính cỡ mẫu cho nghiên cứu mô tả cắt ngang trước can thiệp:

$$n_t = Z_{1-\alpha/2}^2 \frac{p(1-p)}{d^2} \quad (2.1)$$

Trong đó:

- n_t : Cỡ mẫu nghiên cứu trước can thiệp
- $p=0,564$: Tỷ lệ người dân có thực hiện ước tính lượng nguyên liệu nạp cho công trình biogas [15].
- $Z_{1-\alpha/2}=1,96$: Hệ số tin cậy với mức ý nghĩa thống kê $\alpha=0,05$
- $d=0,05$. Sai số tuyệt đối

Kết quả tính được cỡ mẫu là 378 người dân. Nghiên cứu thực hiện chọn thêm 10% mẫu dự phòng. Thực tế nghiên cứu đã chọn được 442 người dân đại diện cho 442 HGD tham gia vào nghiên cứu.

Sử dụng công thức tính cỡ mẫu 2 tỷ lệ cho nhóm can thiệp:

$$n_{ct} = \frac{\left\{ Z_{1-\alpha/2} \sqrt{2\bar{p}(1-\bar{p})} + Z_{1-\beta} \sqrt{p_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)} \right\}^2}{(p_1 - p_2)^2} = 110 \quad (2.2)$$

Trong đó:

- n_{ct} : Cỡ mẫu nghiên cứu nhóm can thiệp
- $p_1=0,564$: Tỷ lệ người dân có thực hiện ước tính lượng nguyên liệu nạp cho công trình biogas [15].
- $p_2=0,75$: Dự kiến sau can thiệp, tỷ lệ người dân có thực hiện ước tính khối lượng chất thải nạp vào hàng ngày cho công trình biogas.
- $1-\beta=90\%$ (lực kiểm định)
- $Z_{1-\alpha/2}=1,96$: Hệ số tin cậy với mức ý nghĩa thống kê $\alpha=0,05$

Nghiên cứu can thiệp cộng đồng đánh giá trước sau có nhóm đối chứng thường có tỷ lệ đối tượng nghiên cứu bỏ cuộc trong giai đoạn can thiệp khá cao. Do vậy, nghiên cứu chọn thêm 15% mẫu dự phòng người dân bỏ cuộc trong giai đoạn can thiệp hoặc không tiếp cận được người dân ở giai đoạn đánh giá sau can thiệp. Mẫu

tính được là 130 người dân đại diện cho 130 HGD tham gia nhóm can thiệp của nghiên cứu.

Cân nhắc các yếu tố nguồn lực, đặc điểm hành chính và sản xuất nông nghiệp của hai (Hoàng Tây, Chuyên Ngoại), nghiên cứu quyết định chọn tỷ số can thiệp: đối chứng là 1 : 2. Do vậy, cỡ mẫu nhóm đối chứng cần được lựa chọn là 260 người dân đại diện cho 260 HGD tham gia vào nhóm đối chứng. Như vậy, tổng cỡ mẫu cần chọn là 390 người dân tham gia cả 2 nhóm can thiệp và đối chứng cho giai đoạn trước can thiệp.

Thực tế đã chọn được 442 HGD có người tham gia trả lời phỏng vấn trước can thiệp. Tuy nhiên, sau can thiệp chỉ còn 399 HGD có người dân tham gia trả lời đánh giá sau can thiệp. Trong đó, nhóm can thiệp là 144 HGD tương ứng 144 người dân và nhóm đối chứng là 255 HGD tương ứng 255 người dân. Số lượng mẫu này vẫn đáp ứng được cỡ mẫu yêu cầu ban đầu của nghiên cứu như kết quả tính tại công thức (2.2).

2.4.2. Mẫu nước phân nạp đầu vào và mẫu nước thải biogas

Chọn mẫu chủ đích

Cân nhắc nguồn lực và các tiêu chí cần xét nghiệm của mẫu nước phân nạp đầu vào và nước thải biogas theo các tiêu chuẩn ngành, số lượng mẫu chọn là:

- Trước can thiệp: 72 mẫu nước phân nạp đầu vào và 72 mẫu nước thải đầu ra của công trình biogas HGD.
- Sau can thiệp: 72 mẫu nước phân nạp đầu vào và 72 mẫu nước thải của công trình biogas HGD.

2.5. Phương pháp chọn mẫu

2.5.1. Chọn người dân

2.5.1.1. Chọn người dân đối với nghiên cứu định lượng

Sử dụng phương pháp chọn mẫu cụm nhiều giai đoạn. Quy trình chọn mẫu gồm: Chọn thôn → Chọn HGD → Chọn người dân đại diện HGD.

Trong đó, số lượng người dân tham gia vào nhóm can thiệp hoặc nhóm đối chứng được chia đều cho 2 xã nghiên cứu (Hoàng Tây, Chuyên Ngoại).

Giai đoạn 1: Chọn thôn

Tại xã Hoàng Tây, có 9 đơn vị hành chính tương đương thôn/xóm. Nhằm đảm bảo giảm thiểu sai số trong quá trình can thiệp, các thôn được chọn vào nhóm can thiệp hoặc nhóm đối chứng phải gần nhau, tạo thành cụm. Dựa vào vị trí địa lý, các thôn được chia thành 2 nhóm: can thiệp và đối chứng. Trong đó, xóm Giữa, xóm Đông I, và xóm Châu được chọn vào nhóm can thiệp; xóm Đông II, xóm Đình, xóm Đồng, thôn Yên Lão, xóm Kho, xóm Buộm được chọn vào nhóm đối chứng.

Tại xã Chuyên Ngoại huyện Duy Tiên, có 7 đơn vị hành chính tương đương cấp thôn được chọn vào nghiên cứu. Do đặc thù loại hình chăn nuôi lợn tập trung tại thôn Lỗ Hà nhiều hơn các thôn khác nên thôn Lỗ Hà được chọn là nhóm can thiệp, 6 thôn còn lại (Điện Biên, Quan Phố, Yên Lệnh, Từ Đài, Yên Mỹ, Thị Nội) được chọn vào nhóm đối chứng.

Giai đoạn 2: Chọn Hộ gia đình

Tại xã Hoàng Tây, mỗi thôn của nhóm đối chứng hoặc nhóm can thiệp được coi là 1 cụm. Tại mỗi xóm, sử dụng phương pháp chọn mẫu thuận tiện để chọn các HGD phù hợp các tiêu chí nêu tại mục 2.1.1 vào nghiên cứu. Cụ thể, tại mỗi thôn/xóm, 2 nghiên cứu viên xuất phát từ điểm bắt đầu của trục đường chính của thôn/xóm và di chuyển hình xương cá sang 2 bên của trục đường. Bất kỳ HGD nào có công trình biogas đáp ứng các tiêu chí tại mục 2.1.1. được mời tham gia nghiên cứu. Việc lựa chọn HGD dừng lại khi số HGD chọn được đủ 65 hộ cho nhóm can thiệp và 130 hộ cho nhóm đối chứng. Thực tế đã chọn được 228 HGD tại xã Hoàng Tây tham gia vào nghiên cứu trước can thiệp, trong đó nhóm can thiệp là 84 và nhóm đối chứng là 144 (*Chi tiết số HGD chọn được xem tại bảng 2.1*).

Quá trình chọn HGD tại xã Chuyên Ngoại thực hiện tương tự phương pháp đã trình bày tại xã Hoàng Tây. Thực tế đã chọn được 214 HGD tại xã Chuyên Ngoại tham gia vào nghiên cứu, trong đó nhóm can thiệp là 79 và nhóm đối chứng là 135 (*Chi tiết số HGD chọn được xem tại bảng 2.1*).

Bảng 2. 1. Phân bố HGD tại xã Hoàng Tây và xã Chuyên Ngoại được chọn vào nghiên cứu trước và sau can thiệp

Xã	Nhóm	Số HGD đã chọn	
		Trước can thiệp	Sau can thiệp
Hoàng Tây	Can thiệp	84	72
	Đối chứng	144	127
Chuyên Ngoại	Can thiệp	79	72
	Đối chứng	135	128
Tổng	Can thiệp	163	144
	Đối chứng	289	255

Giai đoạn 3: Chọn người dân

Tại mỗi hộ gia đình được chọn ở trên, chọn một người đại diện cho hộ gia đình để trả lời các câu hỏi của nghiên cứu về tình trạng tiếp xúc với nước thải từ công trình biogas. Người dân được chọn cần thỏa mãn tiêu chí chọn người dân tại mục 2.1. Trong đó, điều kiện tiên quyết là phải trực tiếp tham gia sử dụng công trình biogas hộ gia đình. Cụ thể, người dân được chọn phải tham gia tối thiểu vào một trong số các hoạt động theo thứ tự ưu tiên sau đây (ưu tiên từ trước đến sau): nạp chất thải đầu vào cho công trình biogas, vệ sinh công trình biogas, sử dụng khí biogas để đun, dọn và vệ sinh bể điều áp của công trình biogas. Thực tế chọn được 442 người dân tham gia trả lời phỏng vấn trước can thiệp. Nhằm đảm bảo yêu cầu của thiết kế can thiệp về so sánh trước sau trong cùng nhóm nên chỉ những người có trả lời phỏng vấn cả trước và sau can thiệp mới được chọn vào phân tích. Do vậy, thực tế chỉ có 399 người dân tham gia trả lời phỏng vấn trước và sau can thiệp được đưa vào phân tích (*Chi tiết xem tại bảng 2.1*).

Người dân được chọn ở cả 2 nhóm can thiệp và đối chứng đại diện hộ gia đình trả lời các câu hỏi về kiến thức, thực hành sử dụng công trình biogas trong xử lý chất thải chăn nuôi tại hộ gia đình.

Người dân được chọn ở nhóm can thiệp tham gia thực hiện các hoạt động can thiệp theo thiết kế của nghiên cứu.

2.5.1.2. Chọn người dân đối với nghiên cứu định tính

Người dân tham gia nghiên cứu định tính được chọn chủ đích. Nhóm người dân này sẽ tham gia nhóm nông cốt – hay còn gọi là nhóm Cộng tác viên truyền thông giáo dục sức khỏe (Giáo dục viên – GDV).

Người dân nhóm GDV là những người dân thuộc nhóm can thiệp, tham gia xây dựng công cụ truyền thông, được tập huấn các kỹ năng truyền thông và thực hiện truyền thông cho các HGD khác trong nhóm can thiệp.

Cân nhắc nguồn lực, đặc điểm địa bàn của các thôn can thiệp của nghiên cứu, giáo dục viên được chọn là 12 người tại xã Hoàng Tây và 12 người tại xã Chuyên Ngoại, tổng 2 xã chọn được 24 người. Hoạt động chi tiết của nhóm nông cốt xem tại nội dung mục 2.5.

Giáo dục viên cần đảm bảo các tiêu chí sau đây:

- Thuộc nhóm can thiệp
- Cam kết tham gia hết chương trình can thiệp
- Công trình biogas hộ gia đình có thể mở được nắp của bể áp để phục vụ hoạt động lấy mẫu xét nghiệm và theo dõi tình trạng nước thải biogas tại bể áp.
- Hộ gia đình cam kết tiếp tục chăn nuôi lợn cho đến hết thời gian can thiệp.

2.5.2. Chọn mẫu nước phân nạp đầu vào và nước thải đầu ra của công trình biogas hộ gia đình

Quy trình chọn mẫu như sau: Chọn HGD → Chọn công trình biogas của HGD → Chọn vị trí và lấy mẫu.

Các mẫu nước phân nạp đầu vào và nước thải biogas được chọn tương ứng cho cùng 1 công trình biogas của hộ gia đình.

Chọn Hộ gia đình

Có 72 công trình biogas tương ứng với 72 hộ gia đình được chọn. Trong đó có 24 HGD thuộc nhóm can thiệp và 48 HGD thuộc nhóm đối chứng nhằm đảm bảo tỷ lệ can thiệp : đối chứng là 1 : 2.

Đối với nhóm can thiệp, 24 HGD được chọn gồm 12 HGD tại xã Hoàng Tây và 12 HGD tại xã Chuyên Ngoại.

Đối với nhóm đối chứng, chọn mẫu chủ đích các HGD đảm bảo tiêu chí tại mục 2.1.3 và chia đều cho 2 xã nghiên cứu. Xã Hoàng Tây chọn được 24 hộ và xã Chuyên Ngoại chọn được 24 hộ.

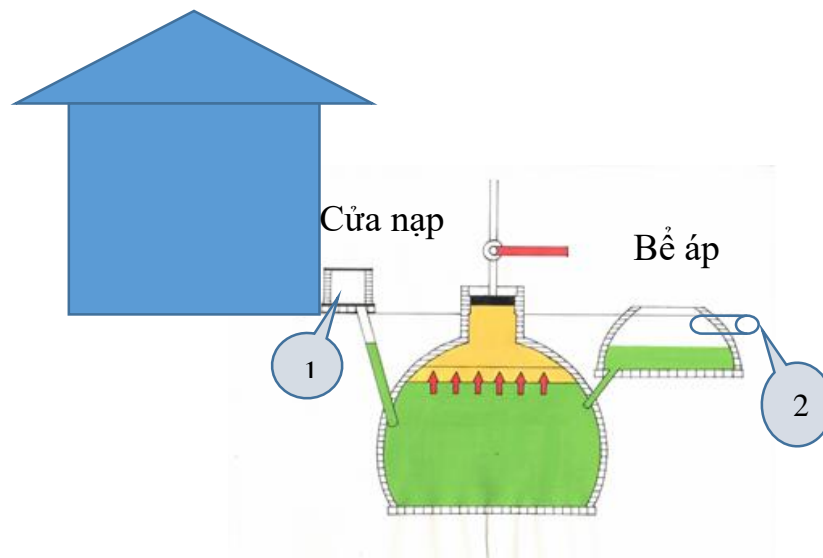
Chọn công trình biogas và lấy mẫu

Công trình biogas được chọn là công trình biogas đang được các hộ gia đình đã được chọn ở trên đây sử dụng trong xử lý chất thải chăn nuôi.

Tại mỗi hộ gia đình được chọn, thực hiện lấy 1 mẫu nước phân nạp đầu vào và 1 mẫu nước thải đầu ra (*Chi tiết xem hình 2.2*).

- Mẫu nước phân nạp đầu vào là mẫu đã được pha loãng cùng nước vệ sinh chuồng nuôi tại cửa nạp của công trình biogas (vị trí 1 – hình 2.4).
- Mẫu nước thải biogas là mẫu nước chảy ra từ bể điều áp của công trình biogas HGD (vị trí 2 – Hình 2.4).

Cách lấy mẫu được thực hiện theo hướng dẫn của TCVN 5999: 1995 Về Chất lượng nước – Lấy mẫu – Hướng dẫn lấy mẫu nước thải [1]



Hình 2. 4. Sơ đồ vị trí lấy mẫu nước thải nạp và sau xử lý của công trình biogas

(Nguồn: Chương trình Khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam)[19]

2.6. Phương pháp thu thập số liệu

2.6.1. Công cụ thu thập số liệu

Thu thập số liệu về kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas bằng bộ câu hỏi định lượng cấu trúc sẵn (*Phụ lục 1*). Bộ công cụ được phát triển dựa trên tổng quan các tài liệu về hướng dẫn sử dụng công trình biogas [17] và một số khảo sát người sử dụng khí sinh học tại Việt Nam và một số nước trên thế giới [16], [97], [98]. Bộ câu hỏi đã được thử nghiệm với người dân tại một số HGD có sử dụng công trình biogas tại xã Lê Hồ, huyện Kim Bảng, tỉnh Hà Nam và điều chỉnh phù hợp. Bộ câu hỏi này được sử dụng trong đánh giá cả trước và sau can thiệp.

Các thảo luận nhóm (4 cuộc) được thực hiện với người dân nhóm GDV nhằm góp ý chỉnh sửa bộ tài liệu truyền thông và kế hoạch truyền thông (*Phụ lục 4*).

Quá trình thử nghiệm quy trình dọn rửa chuồng nuôi được giám sát và ghi nhận quá trình thực hiện nhằm phát hiện các điểm chưa phù hợp với thực tiễn thông qua bảng kiểm giám sát thực hành dọn rửa chuồng nuôi (*Phụ lục 5*).

Nhật ký điền dã cộng đồng ghi chép quá trình giám sát cộng đồng của NCS và nhóm nghiên cứu được thực hiện theo hướng dẫn ghi nhật ký điền dã (*Phụ lục 6*).

Dụng cụ lấy mẫu nước phân nạp đầu vào và nước thải biogas đầu ra được cung cấp bởi Trung tâm Xét nghiệm (Trường Đại học Y tế công cộng) và Khoa Vi khuẩn (Viện Vệ sinh Dịch tễ Trung ương).

2.6.2. Điều tra viên, giám sát viên và người dẫn đường

Điều tra viên (ĐTV) thực hiện phỏng vấn định lượng người dân trước và sau can thiệp là NCS và 3 nghiên cứu viên của Trung Tâm nghiên cứu Y tế công cộng và Hệ sinh thái (CENPHER).

Giám sát viên là nghiên cứu sinh, có nhiệm vụ phỏng vấn tối thiểu 10% số phiếu định lượng. Thực tế nghiên cứu sinh đã thực hiện phỏng vấn định lượng 95 người dân trước can thiệp (21,5% tổng số phiếu) và 92 người dân sau can thiệp (27,1% tổng số phiếu). Đồng thời, NCS còn giám sát ngẫu nhiên quy trình lựa chọn đối tượng, thực hiện phỏng vấn người dân của 03 ĐTV còn lại; nhận và rà soát các phiếu do 03 ĐTV thực hiện.

Nghiên cứu sinh và 3 điều tra viên còn thực hiện ghi nhật ký điền dã cộng đồng tại 43 hộ gia đình trong tổng số 144 hộ gia đình của nhóm can thiệp. Trong đó, tại xã Hoàng Tây là 19 HGD và xã Chuyên Ngoại là 24 HGD. Nhiệm vụ của NCS và các ĐTV là ghi nhận các phản ánh của người dân về các khó khăn, thuận lợi, sự phù hợp của các tài liệu truyền thông; khả năng chia sẻ các thông tin từ nhóm nòng cốt; tính sẵn sàng chia sẻ thông tin của người dân sau khi được các GDV đồng đẳng giới thiệu và hướng dẫn các thông tin về sử dụng an toàn và hiệu quả hầm biogas.

Người dẫn đường là 4 cán bộ Y tế của Trạm Y tế xã Hoàng Tây và 4 cán bộ Y tế của Trạm Y tế xã Chuyên Ngoại. Người dẫn đường có nhiệm vụ dẫn đường cho ĐTV tới các hộ gia đình và giới thiệu ĐTV với HGD và người dân được lựa chọn phỏng vấn.

2.6.3. Thu thập số liệu định lượng trước và sau can thiệp

Phỏng vấn người dân trước can thiệp được thực hiện theo 4 bước: giới thiệu về nghiên cứu và xin sự đồng ý của người dân, phỏng vấn, rà soát phiếu, cảm ơn người dân tham gia phỏng vấn. Tổng số phỏng vấn được 442 người dân đại diện cho 442 HGD có sử dụng công trình biogas tại 2 xã nghiên cứu.

Phỏng vấn người dân sau can thiệp được thực hiện dựa trên danh sách HGD và người dân đại diện HGD đã tham gia trả lời phỏng vấn trước can thiệp. Quy trình thực hiện phỏng vấn người dân sau can thiệp được thực hiện như quy trình trước can thiệp. Chỉ những người đã tham gia trả lời phỏng vấn trước can thiệp mới được mời tham gia phỏng vấn sau can thiệp. Những trường hợp đến thăm HGD đến lần thứ 3 mà không gặp được người dân là đối tượng nghiên cứu thì HGD và người dân đó được xác định là bỏ cuộc và là trường hợp mất mẫu của nghiên cứu sau can thiệp. Tổng số phỏng vấn được 399 người dân đại diện cho 399 HGD có sử dụng công trình biogas tại 2 xã nghiên cứu. Trong đó, 144 người dân thuộc các HGD nhóm can thiệp và 255 người dân thuộc các HGD nhóm đối chứng.

Các kết quả thu thập từ điền dã cộng đồng được các trợ lý nghiên cứu và NCS ghi chép dưới dạng nhật ký.

2.6.4. Lấy mẫu và xét nghiệm mẫu nước phân nạp đầu vào và nước thải công trình biogas HGD

Kế hoạch lấy mẫu phân nạp đầu vào và nước thải biogas của 24 HGD trong nhóm can thiệp và 48 HGD trong nhóm đối chứng được xây dựng sau khi hoàn thành việc phỏng vấn định lượng đại diện người dân tại HGD.

Danh sách các HGD được chọn lấy mẫu phân nạp đầu vào và nước thải biogas được lập và bàn giao cho nhóm nghiên cứu.

Các HGD được lựa chọn lấy mẫu phân nạp đầu vào và nước thải công trình biogas được hẹn 2 tuần sau khi phỏng vấn định lượng để đến HGD lấy mẫu.

Thu thập mẫu phân nạp đầu vào và nước thải biogas để xét nghiệm chỉ tiêu BOD₅₋₂₀, COD, *E. Coli* và Coliform được thực hiện theo hướng dẫn lấy mẫu của TCVN 5999: 1995 Về Chất lượng nước – Lấy mẫu – Hướng dẫn lấy mẫu nước thải [1].

Quy trình xét nghiệm *E. Coli* và Coliform được thực hiện theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 61872-2: 1996 (ISO 9308/2: 1990) Xác định - Phát hiện và đếm vi khuẩn coliform - Vi khuẩn coliform chịu nhiệt và *Escherichia coli* giả định: phần 2: phương pháp nhiều ống (số có xác suất cao nhất) [2].

Quy trình xét nghiệm COD được thực hiện theo TCVN 6491:1999 (ISO 6060 : 1989) Xác định nhu cầu ô xy hóa học [3].

Quy trình xét nghiệm BOD₅₋₂₀ được thực hiện theo TCVN 6001-1:2008 (ISO 5815-1 : 2003) Xác định nhu cầu oxy sinh hoá sau n ngày (BOD_n) - Phần 1: Phương pháp pha loãng và cấy có bổ sung allylthiourea [4].

2.7. Các biến số và chủ đề nghiên cứu

2.7.1. Biến số nghiên cứu định lượng

Sau giai đoạn thử nghiệm bộ công cụ, biến số nghiên cứu bao gồm các nhóm chính sau đây (*Chi tiết xem tại phụ lục 2*):

NỘI DUNG	NHÓM BIẾN SỐ
Thông tin chung về HGD và công trình biogas HGD	Số người trong HGD
	Nguồn thu nhập chính
	Năm xây dựng công trình biogas
	Kích thước bể phân giải công trình biogas
	Loại nguyên liệu xây dựng công trình biogas
Thông tin chung về người dân	Tuổi
	Giới
	Học vấn
	Nghề nghiệp
	Hướng dẫn/tập huấn về biogas
Nhóm biến số kiến thức sử dụng an toàn và hiệu quả biogas HGD	Kiến thức cơ bản về biogas: nguyên lý hoạt động, thời gian lưu, thiết kế
	Kiến thức về nạp chất thải đầu vào: loại chất thải, xử lý sơ bộ, pha loãng, khối lượng nạp, thời điểm nạp phù hợp
	Kiến thức về các yếu tố ảnh hưởng: thời tiết, các chất độc hại, sự tạo váng, sự lắng cặn
	Kiến thức về bảo trì và an toàn: các sự cố, bảo trì, phòng cháy nổ và ngạt khí; các mối nguy đối với sức khỏe và môi trường trong nước thải biogas
Nhóm biến số thực hành sử dụng an toàn và hiệu quả biogas HGD	Thực hành nạp phân đầu vào cho công trình biogas: Lựa chọn thời điểm phù hợp; dọn phân khô; ước lượng lượng nước phù hợp; theo dõi nước
	Thực hành theo dõi nước thải biogas: trước và sau khi nạp phân; mùi và màu sắc của nước thải biogas;

	Thiết kế và lắp đặt: Lắp đặt và sử dụng đồng hồ đo gas; thiết kế được nước mưa, nước thải sinh hoạt vào công trình biogas
	Một số chỉ tiêu đánh giá vệ sinh nước thải đầu ra của công trình biogas: COD, BOD ₅₋₂₀ , <i>E. coli</i> , Coliform
	Mức độ giảm các chất hữu cơ và các vi sinh vật trong nước thải biogas so với phân nạp đầu vào thông qua các chỉ số: COD, BOD ₅₋₂₀ , <i>E. coli</i> , Coliform
Biên số về tiếp cận nguồn thông tin	Tiếp cận thông tin hướng dẫn sử dụng công trình biogas
	Chia sẻ thông tin với người dân khác

2.7.2. Chủ đề nghiên cứu định tính

Chủ đề	Nội dung	PPTT/Công cụ
Xây dựng công cụ và kế hoạch truyền thông	<p>Tìm hiểu thực tiễn kiến thức, thực hành sử dụng công trình biogas HGD của người dân</p> <p>Tìm hiểu thời biểu sinh hoạt hàng ngày của người dân</p> <p>Tìm hiểu sơ đồ cộng đồng và mối quan hệ của nhóm GDV với cộng đồng</p> <p>Thử nghiệm công cụ truyền thông tại HGD của các GDV đồng đẳng</p>	<p>Thảo luận nhóm</p> <p>Lịch thời biểu</p> <p>Sơ đồ cộng đồng</p>
Giám sát hỗ trợ hoạt động can thiệp truyền thông	<p>Quan sát hoạt động phát tài liệu truyền thông</p> <p>Quan sát hoạt động sử dụng tài liệu truyền thông</p> <p>Tìm hiểu những khó khăn, thuận lợi của người dân khi thực hiện hoạt động dọn rửa chuồng nuôi theo quy trình hướng dẫn của can thiệp</p>	<p>Diễn dã nông thôn</p> <p>Quan sát HGD</p> <p>Phỏng vấn sâu</p>

2.8. Các chỉ số đánh giá

2.8.1. Chỉ số đánh giá trước và sau can thiệp

- Nhóm chỉ số kiến thức
 - Tỷ lệ người dân có kiến thức đúng về nguyên lý hoạt động của công trình biogas
 - Tỷ lệ người dân có kiến thức đúng về các loại chất thải có thể nạp cho công trình biogas
 - Tỷ lệ người dân có kiến thức đúng về thời gian lưu của chất thải trong công trình biogas
 - Tỷ lệ người dân có kiến thức đúng về xử lý phân trước khi nạp cho công trình biogas
 - Tỷ lệ người dân có kiến thức đúng về tỷ lệ pha loãng phân : nước khi nạp cho công trình biogas
 - Tỷ lệ người dân có kiến thức đúng về các yếu tố, sự cố và xử lý sự cố ảnh hưởng đến hoạt động của công trình biogas: thời tiết, vắng, lắng cặn
 - Tỷ lệ người dân có kiến thức đúng về các mối nguy trong nước thải biogas có thể ảnh hưởng đến sức khỏe con người, vật nuôi.
 - Tỷ lệ người dân có kiến thức đúng về mối nguy cháy nổ, ngạt khí và cách xử trí khi sử dụng công trình biogas
 - Điểm trung bình kiến thức của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas trong xử lý chất thải chăn nuôi
- Nhóm chỉ số thực hành
 - Thực hành đúng của người dân về lắp đồng hồ đo và theo dõi khí gas hàng ngày
 - Thực hành đúng của người dân về thiết kế đường dẫn nước thải sinh hoạt, nước mưa, nước thải tắm lợn với công trình biogas
 - Thực hành đúng của người dân về dọn rửa chuồng nuôi để nạp chất thải hàng ngày cho công trình biogas gồm các hoạt động: xác định thời điểm nạp phù hợp, kiểm tra nước bể áp trước và sau khi nạp phân cho công

trình biogas, dọn và xử lý phân khô khi nạp chất thải, ước tính lượng nước phù hợp chop ha loãng chất thải

- Thực hành đúng của người dân về sử dụng các dụng cụ bảo hộ cá nhân khi dọn rửa chuồng nuôi để nạp phân khô cho công trình biogas
- Điểm trung bình thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas trong xử lý chất thải chăn nuôi
- Nhóm các chỉ tiêu về vệ sinh môi trường của công trình biogas HGD
 - Các chỉ tiêu vệ sinh của nước thải biogas: COD, BOD₅₋₂₀, *E. coli*, Coliform
 - Mức độ giảm (%) các chất hữu cơ và các vi sinh vật chỉ điểm vệ sinh trong nước thải biogas so với phân nạp đầu vào của công trình biogas: COD, BOD₅₋₂₀, *E. coli*, Coliform.

2.8.2. Cách tính điểm kiến thức, thực hành và chỉ số kết quả can thiệp

- Điểm kiến thức về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas của người dân:

Điểm kiến thức của người dân được tính dựa trên đáp án trả lời các câu hỏi của người dân trong bộ câu hỏi định lượng (*Phụ lục 1*).

Tổng số điểm cho phần kiến thức là 35 điểm (*Chi tiết chấm điểm kiến thức xem tại phụ lục 3*)

- Điểm thực hành về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas của người dân:

Tương tự kiến thức, điểm thực hành của người dân được tính dựa trên đáp án trả lời các câu hỏi của người dân trong bộ câu hỏi định lượng (*Phụ lục 1*).

Tổng điểm thực hành là 13 điểm (*Chi tiết chấm điểm thực hành thức xem tại phụ lục 3*).

2.9. Phương pháp phân tích số liệu

Bộ câu hỏi định lượng đánh giá kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas trước và sau can thiệp được nhập và làm sạch bằng phần mềm Epidata 3.1. Số liệu được phân tích bằng phần mềm SPSS 16.0.

Số liệu về kết quả xét nghiệm các chỉ số COD, BOD₅₋₂₀, *E. Coli*, Coliform của mẫu phân nạp đầu vào và nước thải biogas được nhập bằng phần mềm Excel và phân tích bằng phần mềm SPSS 16.0.

Các phân tích mô tả được sử dụng để phân tích từng chỉ số kiến thức, thực hành của người dân.

- Tỷ lệ người dân có kiến thức đúng về các nội dung sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas trong xử lý chất thải chăn nuôi tại hộ gia đình.

- Tỷ lệ người dân có thực hành đúng về các nội dung sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas trong xử lý chất thải chăn nuôi tại hộ gia đình.

- Trung bình điểm kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas trong xử lý chất thải chăn nuôi tại hộ gia đình.

- Mô tả các giá trị trung bình, độ lệch chuẩn các chỉ số vệ sinh (BOD₅₋₂₀, COD, *E. Coli*, Coliform) của mẫu phân nạp đầu vào và mẫu nước thải biogas thu thập tại các hộ gia đình tại xã Hoàng Tây và xã Chuyên Ngoại.

- Mô tả sự thay đổi kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas trong xử lý chất thải chăn nuôi tại hộ gia đình, với các chỉ số kết quả thô và hiệu quả can thiệp thực.

Phân tích hồi quy tuyến tính được sử dụng để xác định ảnh hưởng của hoạt động can thiệp đến sự thay đổi kiến thức, thực hành của người dân trước so với sau can thiệp trong sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas. Trong đó biến phụ thuộc là điểm chênh kiến thức, thực hành của người dân

Nhật ký điền dã của NCS và các nghiên cứu viên của nhóm nghiên cứu được tổng hợp và phân tích theo các nhóm chủ đề bằng phần mềm Nvivo.

2.10. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu tuân thủ các quy định về đạo đức nghiên cứu của trường Đại học Y tế công cộng. Nghiên cứu được phê duyệt thông qua hội đồng đạo đức nghiên cứu Y sinh học của trường Đại học Y tế công cộng tại quyết định số 041/2013/YTCC-HD3.

Người dân và HGĐ tham gia nghiên cứu đã được giải thích đầy đủ về mục đích, nội dung nghiên cứu và có quyền từ chối hoặc ngừng tham gia nghiên cứu nếu không phù hợp.

Thông tin thu thập được về người dân và HGD được đảm bảo chỉ sử dụng cho mục đích nghiên cứu.

Việc lấy mẫu nước thải biogas để phân tích VSV và hóa học đã được sự chấp thuận của các HGD được chọn. Quá trình lấy mẫu tuân thủ các quy định về an toàn sinh học đảm bảo không làm ảnh hưởng đến vệ sinh môi trường và sức khỏe của hộ gia đình và cộng đồng.

Kết quả xét nghiệm mẫu phân nạo đầu vào và nước thải biogas đã được thông báo cho các HGD được lấy mẫu sau khi kết thúc đánh giá sau can thiệp.

Một số kết quả cơ bản của chương trình can thiệp được chia sẻ tới UBND xã, đại diện người dân, HGD tham gia can thiệp tại hội thảo chia sẻ kết quả nghiên cứu tại cộng đồng vào tháng 12 năm 2016.

CHƯƠNG 3

KẾT QUẢ

3.1. Thực trạng kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas hộ gia đình trước can thiệp

3.1.1. Thông tin chung về người dân, hộ gia đình và công trình biogas hộ gia đình

Nghiên cứu thực hiện khảo sát 399 hộ gia đình, 399 người đại diện hộ gia đình và 399 công trình biogas của hộ gia đình. Một số kết quả chính về thông tin chung của các nhóm đối tượng nghiên cứu được trình bày như dưới đây:

Bảng 3. 1. Thông tin nhân khẩu học của người dân

Đặc điểm	Can thiệp		Đối chứng		Chung		p ^(*)	
	n	%	n	%	n	%		
Giới	Nam	78	54,2	131	51,4	209	52,4	0,33
	Nữ	66	45,8	124	48,6	190	47,6	
Nhóm tuổi	< 30	8	5,6	12	4,7	20	5,0	0,44
	30 – 39	17	11,8	52	20,4	69	17,3	
	40 – 49	39	27,1	77	30,2	116	29,1	
	50 – 59	65	45,1	86	33,7	151	37,8	
	≥ 60	15	10,4	28	11,0	43	10,8	
Học vấn	≤ Tiểu học	14	9,7	32	12,5	46	11,5	0,25
	THCS	92	63,9	187	73,3	279	69,9	
	≥ THPT	38	26,4	36	14,2	74	18,6	
Nghề nghiệp	Nông nghiệp	118	81,9	206	80,8	324	81,2	0,44
	Khác	26	18,1	49	19,2	75	18,8	

(*) Test χ^2 , nhóm can thiệp và đối chứng

Kết quả khảo sát một số đặc điểm nhân khẩu học của 399 người dân là đối tượng nghiên cứu tại hai xã Chuyên Ngoại và Hoàng Tây cho thấy, phân bố giới của đối

tượng nghiên cứu khá cân bằng. Tỷ lệ nam giới chiếm 52,4% và nữ giới chiếm 47,6%. Tuổi của đối tượng nghiên cứu tập trung phần lớn ở nhóm tuổi 40-49 và 50-59 tuổi, lần lượt là 29,1% và 37,8%. Về học vấn, tỷ lệ đối tượng nghiên cứu có trình độ THCS chiếm cao nhất (69,9%), trình độ từ THPT trở lên chiếm 18,6%, trình độ từ tiểu học trở xuống chiếm 11,5%. Tỷ lệ đối tượng nghiên cứu có nghề nghiệp chính là nông nghiệp chiếm 81,2%. Đặc điểm nhóm tuổi, giới, học vấn và nghề nghiệp trong nhóm can thiệp và nhóm đối chứng không thấy có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê, $p > 0,05$ (Bảng 3.1).

Bảng 3. 2. Thông tin chung về HGD

Đặc điểm		Can thiệp		Đối chứng		Chung		p ^(*)
		n	%	n	%	n	%	
Địa bàn	Chuyên Ngoại	72	50,0	128	50,2	200	50,1	0,53
	Hoàng Tây	72	50,0	127	49,8	199	49,9	
Số người trong HGD	≤ 2	16	11,1	25	9,8	41	10,3	0,83
	3 – 4	66	45,8	111	43,5	177	44,4	
	> 4	62	43,1	119	46,7	181	45,3	
Nguồn thu nhập	Nông nghiệp	126	87,5	210	82,4	336	84,2	0,20
	Khác	18	12,5	45	17,6	63	15,8	

(*) Test χ^2 , nhóm can thiệp và đối chứng

Kết quả nghiên cứu tại bảng 3.2 mô tả một số thông tin chung về hộ gia đình của người dân được chọn vào nghiên cứu. Đa số hộ gia đình được chọn vào nghiên cứu có số lượng thành viên từ 3-4 người (44,4%) hoặc trên 4 người (45,3%). Tỷ lệ hộ gia đình có nguồn thu nhập chính từ nông nghiệp chiếm 84,2%, hộ gia đình có nguồn thu nhập chính từ nguồn khác chiếm 15,8%. Không thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về số người trong HGD và nguồn thu nhập chính của HGD giữa nhóm can thiệp và nhóm đối chứng, $p > 0,05$.

Bảng 3. 3. Đặc điểm công trình biogas HGD

Đặc điểm	Can thiệp		Đối chứng		Chung		p ^(*)	
	n	%	n	%	n	%		
Loại chất liệu xây dựng	Gạch, xi măng	108	75,0	172	67,5	280	70,2	0,16
	Khác	36	25,0	83	32,5	119	29,8	
KT bể phân giải (m ³)	< 15	96	66,7	169	66,3	265	66,4	0,67
	≥ 15	48	33,3	86	33,7	134	33,6	
Thời gian sử dụng (năm)	≤ 5	72	50,0	147	57,6	219	54,9	0,20
	6 – 10	58	40,3	80	31,4	138	34,6	
	> 10	14	9,7	28	11,0	42	10,5	

(*) Test χ^2 , nhóm can thiệp và đối chứng

Khảo sát đặc điểm 399 công trình biogas của 399 hộ gia đình được chọn vào nghiên cứu cho thấy, trên 2/3 số công trình biogas là loại được xây bằng xi măng và gạch (70,2%), các công trình biogas bằng composite và các loại vật liệu khác chỉ chiếm 29,8%. Kích thước bể phân giải của các công trình biogas, 66,4% số công trình biogas được khảo sát có kích thước bể phân giải từ 15 m³ trở xuống, 33,6% công trình còn lại có kích thước bể phân giải lớn hơn 15 m³. Đa số các công trình biogas có thời gian sử dụng dưới 10 năm. Trong đó, tỷ lệ công trình biogas có thời gian sử dụng ≤ 5 năm và từ 6-10 năm lần lượt là 54,9% và 34,6%. Tỷ lệ công trình biogas có thời gian sử dụng trên 10 năm là 10,5%. Không thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về đặc điểm chất liệu xây dựng, kích thước bể phân giải, thời gian sử dụng công trình biogas của HGD trong nhóm can thiệp và nhóm đối chứng, p>0,05 (Bảng 3.3).

3.1.2. Kiến thức của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas hộ gia đình trước can thiệp

Kiến thức về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas của 399 người dân tham gia nghiên cứu được đánh giá bằng 22 câu hỏi cấu trúc sẵn. Một số kết quả chính được trình bày dưới đây.

Bảng 3. 4. Kiến thức của người dân về loại chất thải khuyến nghị nạp và một số thông số quá trình hoạt động của công trình biogas

Nội dung kiến thức	Can thiệp		Đối chứng		Chung		p ^(*)
	n	%	n	%	n	%	
Biết ít nhất 1 loại chất thải có thể nạp theo khuyến nghị	138	95,8	251	98,4	389	97,5	0,18
Biết đủ các loại chất thải có thể nạp theo khuyến nghị	14	9,7	20	7,8	34	8,5	0,58
Thời gian lưu	1	0,7	3	1,2	4	1,0	0,54
Ảnh hưởng của thời tiết	129	89,6	202	79,2	331	83,0	0,11

(*) Test χ^2 , nhóm can thiệp và đối chứng

Kết quả nghiên cứu tại bảng 3.4 cho thấy, tỷ lệ người dân biết đủ các loại chất thải được khuyến nghị nên nạp cho công trình biogas là các chất thải hữu cơ từ nông hộ (phân, nước tiểu, thức ăn thừa, xác động thực vật) là 8,5%, tỷ lệ người dân có kiến thức đúng về thời gian lưu của chất thải trong bể phân giải công trình biogas là 1,0%. Tuy nhiên, 83,0% người dân biết điều kiện thời tiết có thể ảnh hưởng đến hoạt động của công trình biogas. Trước can thiệp, kiến thức về loại chất thải khuyến nghị nạp và một số thông số quá trình hoạt động của công trình biogas của người dân nhóm can thiệp không có sự khác biệt so với người dân nhóm đối chứng, $p > 0,05$.

Bảng 3. 5. Kiến thức của người dân về quá trình sử dụng hàng ngày đối với công trình biogas hộ gia đình

Nội dung kiến thức	Can thiệp		Đối chứng		Chung		p ^(*)
	n	%	n	%	n	%	
Lượng phân nạp hàng ngày	1	0,7	5	2,0	6	1,5	0,16
Tỷ lệ pha loãng phân và nước	14	9,7	10	3,9	24	6,0	0,11
Xử lý phân trước khi nạp	9	6,2	19	7,5	28	7,0	0,41
Đánh giá chất lượng nước thải	47	32,6	85	33,3	132	33,1	0,49

(*) Test χ^2 , nhóm can thiệp và đối chứng

Kết quả khảo sát 399 người dân cho thấy, tỷ lệ người dân biết về tiêu chuẩn đánh giá chất lượng nước thải công trình biogas tương ứng là 33,1%. Tỷ lệ người dân có kiến thức đúng về nạp chất thải hàng ngày cho công trình biogas như lượng phân nạp vào, tỷ lệ pha loãng phân : nước, xử lý phân trước khi nạp tương ứng là 1,5%, 6,0%, 7,0%. Trước can thiệp, không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về kiến thức quá trình vận hành hàng ngày đối với công trình biogas giữa người dân nhóm can thiệp và người dân nhóm đối chứng, $p > 0,05$ (Bảng 3.5).

Bảng 3. 6. Kiến thức về các hiện tượng bất thường khi vận hành công trình biogas hộ gia đình

Nội dung kiến thức	Can thiệp		Đối chứng		Chung		p ^(*)
	n	%	n	%	n	%	
Tác hại của sự hình thành váng	13	9,0	9	3,5	22	5,5	0,21
Biết ít nhất một PP xử trí váng	37	25,7	50	19,6	87	21,8	0,18
Tác hại của chất cặn	6	4,2	14	5,5	20	5,0	0,64
Cách ngăn ngừa và xử trí cặn	90	63,0	181	71,0	271	67,9	0,12
Nguyên nhân áp suất khí giảm	60	41,7	118	46,3	178	44,6	0,40

(*) Test χ^2 , nhóm can thiệp và đối chứng

Kết quả tại bảng 3.6 cho thấy, tỷ lệ người dân biết tác hại của váng và biết ít nhất một biện pháp ngăn ngừa hình thành váng trên bề mặt trong của bể phân giải tương ứng là 5,5% và 21,8%. Tỷ lệ người dân hiểu tác hại của chất lắng cặn, cách ngăn ngừa và xử trí lắng cặn lần lượt là 5,0%, 67,9%. Tỷ lệ người dân hiểu biết nguyên nhân áp suất khí biogas giảm là 44,6%. Trước can thiệp, không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê đối với kiến thức của người dân về các hiện tượng bất thường khi vận hành công trình biogas hộ gia đình giữa người dân nhóm can thiệp và nhóm đối chứng, $p > 0,05$.

Bảng 3. 7. Kiến thức về nguy cơ sức khỏe đối với các tác nhân có thể có trong nước thải công trình biogas hộ gia đình

Nội dung kiến thức	Can thiệp		Đối chứng		Chung		p ^(*)
	n	%	n	%	n	%	
Khả năng chứa các mầm bệnh của nước thải biogas	91	63,2	181	71,0	272	68,2	0,42
Khả năng gây bệnh cho người của nước thải biogas	88	61,1	156	61,2	244	61,2	0,54
Khả năng gây bệnh cho vật nuôi nước thải biogas	89	61,8	152	59,2	240	60,2	0,35

(*) Test χ^2 , nhóm can thiệp và đối chứng

Trước can thiệp, tỷ lệ người dân có hiểu biết về các mầm bệnh có thể có mặt trong nước thải công trình biogas, khả năng gây bệnh của chúng cho con người và vật nuôi tương ứng là 68,2%, 61,2% và 60,2%. Không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê đối với kiến thức về nguy cơ sức khỏe đối với các tác nhân có thể có trong nước thải công trình biogas hộ gia đình của người dân nhóm can thiệp và nhóm đối chứng, $p > 0,05$ (Bảng 3.7).

Bảng 3. 8. Kiến thức an toàn cháy nổ và ngạt khí công trình biogas hộ gia đình

Nội dung kiến thức	Can thiệp		Đối chứng		Chung		p ^(*)
	n	%	n	%	n	%	
Khả năng gây cháy nổ, ngạt của khí biogas	113	78,5	178	69,8	291	72,9	0,08
Cách xử trí khi phát hiện khí biogas rò rỉ	20	13,9	45	17,6	65	16,3	0,40
Đề phòng ngạt khí, cháy nổ khi bảo trì bể phân giải	66	45,8	94	36,9	160	40,1	0,09

(*) Test χ^2 , nhóm can thiệp và đối chứng

Khảo sát trước can thiệp đối với kiến thức của người dân về an toàn cháy nổ và ngạt khí cho thấy, tỷ lệ người dân hiểu biết về nguy cơ gây cháy nổ, ngạt là 72,9%. Tuy nhiên, tỷ lệ người dân biết cách xử trí khi phát hiện có khí biogas rò rỉ và đề

phòng ngạt khí, cháy nổ khi bảo trì công trình biogas lần lượt chỉ đạt 16,3%. Không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê đối với kiến thức về an toàn cháy nổ và ngạt khí công trình biogas hộ gia đình của người dân nhóm can thiệp và nhóm đối chứng, $p > 0,05$ (bảng 3.8).

Bảng 3. 9. Thực trạng nhận thông tin hướng dẫn sử dụng biogas và chia sẻ thông tin về biogas hộ gia đình của người dân

Nội dung kiến thức	Can thiệp		Đối chứng		Chung		p ^(*)
	n	%	n	%	n	%	
Đã từng chia sẻ thông tin về biogas với hàng xóm	30	20,8	51	20,0	81	20,3	0,47
Đã từng nhận được thông tin tập huấn sử dụng biogas	72	50,0	139	54,5	211	52,9	0,22

(*) Test χ^2 , nhóm can thiệp và đối chứng

Kết quả nghiên cứu tại bảng 3.9 cho thấy, tỷ lệ người dân đã từng nhận được các thông tin hướng dẫn về sử dụng biogas là 52,9% và có 20,3% người dân đã từng chia sẻ các thông tin về sử dụng biogas HGD với những người hàng xóm của họ. Không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về thực trạng chia sẻ thông tin và từng nhận thông tin hướng dẫn về sử dụng biogas HGD của người dân nhóm can thiệp và nhóm đối chứng, $p > 0,05$.

3.1.3. Thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas hộ gia đình trước can thiệp

Vận hành công trình biogas được xác định gồm xây dựng, sử dụng và bảo trì. Trong khuôn khổ của nghiên cứu này tập trung chủ yếu vào sử dụng hàng ngày công trình biogas HGD. Thực hành sử dụng tập trung vào nội dung nạp chất thải hàng ngày cho công trình biogas và các hoạt động giám sát chất lượng hoạt động của công trình biogas thông qua giám sát chất lượng nước thải đầu ra. Nhóm tiêu chí sử dụng được đánh giá cho người dân đại diện cho hộ gia đình.

Bảng 3. 10. Thực hành lắp đặt và thiết kế công trình biogas hộ gia đình

Nội dung thực hành	Can thiệp		ĐỐI CHỨNG		Chung		p ^(*)
	n	%	n	%	n	%	
Lắp đồng hồ đo khí ga	47	32,6	95	37,3	142	35,6	0,39
Không nối đường nước thải sinh hoạt với công trình biogas	128	88,9	235	92,2	363	91,0	0,28
Không nối đường dẫn nước mưa với công trình biogas	137	95,1	246	96,5	383	96,0	0,60
Thiết kế đường riêng dẫn nước thải từ tắm cho lợn	41	28,5	77	30,2	118	29,6	0,73

(*) Test χ^2 , nhóm can thiệp và đối chứng

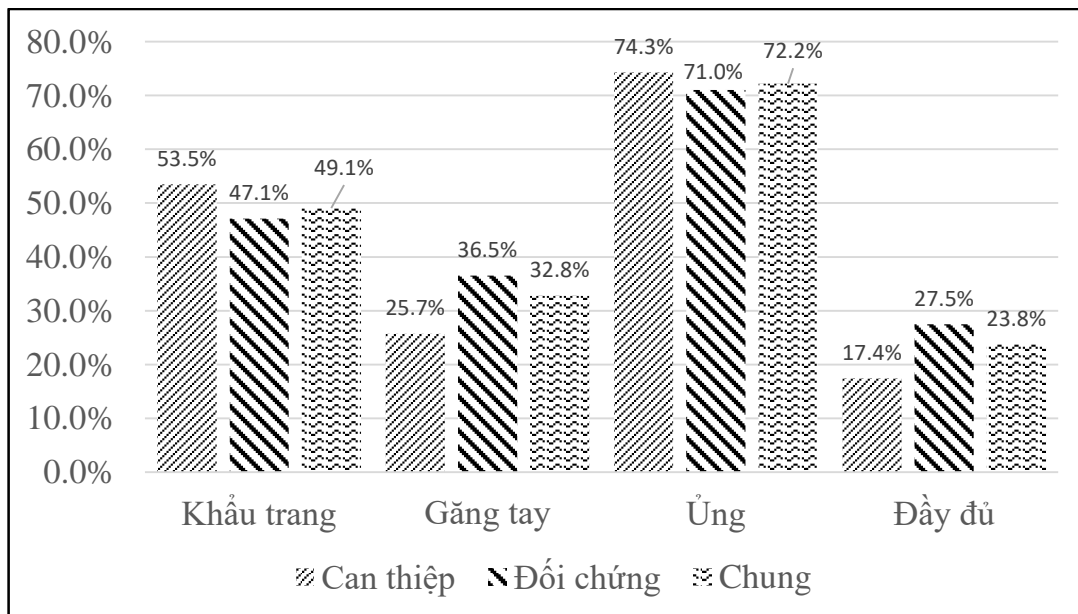
Kết quả nghiên cứu tại bảng 3.10 cho thấy, tỷ lệ hộ gia đình có lắp đồng hồ đo ga và thiết kế đường dẫn nước riêng cho nước thải từ tắm cho lợn lần lượt là 35,6% và 29,6%. Hầu hết HGD thiết kế đường dẫn nước thải sinh hoạt (hoạt động vệ sinh dụng cụ ăn uống, giặt quần áo) và đường dẫn nước mưa trực tiếp vào công trình biogas lần lượt là 91,0% và 96,0%. Dẫn nước thải sinh hoạt hoặc nước mưa vào bể phân giải sẽ làm tăng đáng kể lượng chất thải hàng ngày nạp vào công trình biogas, dẫn tới vượt quá công năng xử lý của công trình.

Bảng 3. 11. Thực hành các hoạt động nạp chất thải đầu vào hàng ngày cho công trình biogas hộ gia đình

Nội dung thực hành	Can thiệp		ĐỐI CHỨNG		Chung		p ^(*)
	n	%	n	%	n	%	
Nạp chất thải lần đầu trong ngày	46	31,9	61	23,9	107	26,8	0,10
Kiểm tra định kỳ mức nước bể áp	32	22,2	48	18,8	80	20,1	0,44
Dọn phân khô khi nạp chất thải	34	23,6	66	25,9	100	25,1	0,63
Ước tính lượng nước phù hợp	13	9,0	14	5,5	27	6,8	0,21
Kiểm tra mùi nước thải biogas	48	33,3	65	25,5	113	28,3	0,11
Kiểm tra màu nước thải biogas	62	43,1	83	32,5	145	36,3	0,08

(*) Test χ^2 , nhóm can thiệp và đối chứng

Khảo sát 399 người dân cho thấy tỷ lệ người dân có thực hành đúng về thời điểm nạp chất thải lần đầu trong ngày cho công trình biogas là 26,8%. Người dân thực hiện kiểm tra mức nước bể áp trước và sau khi nạp chất thải cho công trình biogas là 20,1%. Tỷ lệ người dân có kiểm tra định kỳ mùi và màu nước thải biogas tại bể áp lần lượt là 28,3% và 36,3%. Tỷ lệ người dân có dọn phân khô và ước tính lượng nước phù hợp để pha loãng phân khi nạp vào công trình biogas lần lượt là 25,1% và 6,8%. Trước can thiệp, không thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê đối với thực hành các hoạt động nạp chất thải đầu vào hàng ngày cho công trình biogas hộ gia đình của người dân nhóm can thiệp và nhóm đối chứng, $p > 0,05$ (Bảng 3.11).



Hình 3. 1. Thực hành sử dụng các dụng cụ bảo hộ khi vệ sinh chuồng nuôi để nạp chất thải đầu vào cho công trình biogas hộ gia đình

Người dân có sử dụng khẩu trang, găng tay, ủng khi thực hiện vệ sinh chuồng nuôi để nạp chất thải cho công trình biogas lần lượt là 49,1%, 32,8%, 72,2%. Tỷ lệ người dân sử dụng đầy đủ cả 3 bảo hộ trên khi thực hiện vệ sinh chuồng nuôi để nạp chất thải cho công trình biogas là 23,8% (Hình 3.1).

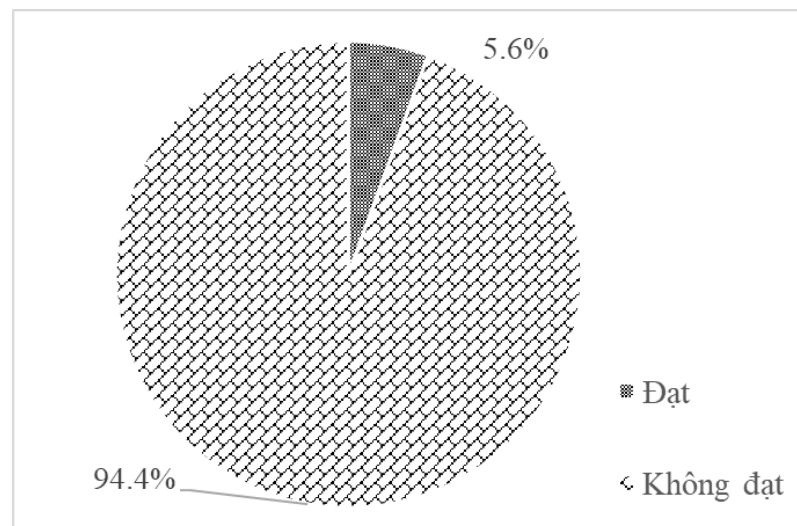
3.1.4. Đặc điểm vệ sinh công trình biogas hộ gia đình

Trong nghiên cứu này, các chỉ số đánh giá chất lượng nước thải đầu ra được sử dụng gồm lượng Coliform, *E. coli* và hàm lượng COD, BOD₅₋₂₀.

Bảng 3. 12. Lượng vi khuẩn chỉ điểm vệ sinh trong chất thải đầu vào và nước thải đầu ra của công trình biogas hộ gia đình (n=72)

Chỉ số xét nghiệm (MPN/100 ml)		Trung bình	Giá trị nhỏ nhất	Giá trị lớn nhất
Chất thải nạp vào	<i>E. coli</i>	$38,9 \times 10^6$	$0,08 \times 10^6$	$460,0 \times 10^6$
	Coliform	$111,3 \times 10^6$	$2,85 \times 10^6$	$1183,0 \times 10^6$
Nước thải đầu ra	<i>E. coli</i>	$2,6 \times 10^6$	$0,10 \times 10^6$	$32,7 \times 10^6$
	Coliform	$12,4 \times 10^6$	$0,35 \times 10^6$	$57,0 \times 10^6$

Kết quả xét nghiệm 72 mẫu nước thải của công trình biogas cho thấy, lượng trung bình *E. coli* và Coliform tương ứng là $2,6 \times 10^6$ MPN/100 ml và $12,4 \times 10^6$ MPN/100 ml nước thải (Bảng 3.12).



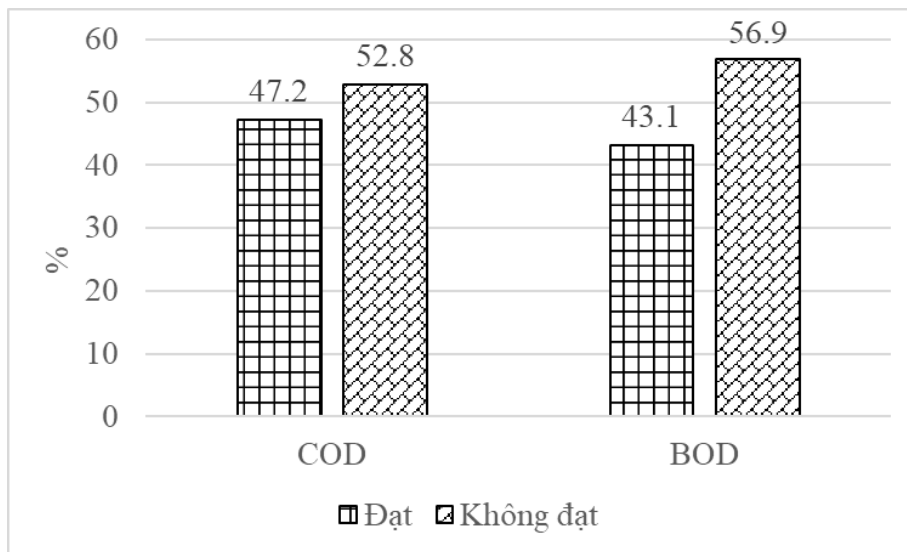
Hình 3. 2. Tỷ lệ mẫu nước thải biogas có chỉ số Coliform đạt tiêu chuẩn ngành

Tỷ lệ mẫu nước thải đầu ra có lượng Coliform vượt quá 10^6 MPN/100 ml nước thải, tức là không đạt tiêu chuẩn vệ sinh theo tiêu chuẩn ngành TCN 492 – 2002, là 94,4% (Hình 3.2).

Bảng 3. 13. Hàm lượng COD, BOD₅₂₀ trong chất thải đầu vào và nước thải đầu ra của công trình biogas hộ gia đình (n=72)

Chỉ số xét nghiệm (mg/l)		Trung bình	Giá trị nhỏ nhất	Giá trị lớn nhất
Chất thải nạp vào	COD	2143,4	456,25	9250,00
	BOD ₅₂₀	1227,9	234,00	6514,20
Nước thải đầu ra	COD	924,3	208,50	3510,00
	BOD ₅₂₀	677,1	80,50	2228,00

Kết quả xét nghiệm các chỉ tiêu hóa học (COD, BOD₅₋₂₀) của 72 mẫu nước phân nạp đầu vào và 72 mẫu nước thải biogas cho thấy hàm lượng COD trung bình trong nước phân nạp đầu vào và nước thải biogas đầu ra tương ứng là 2143,4 mg/l và 924,3 mg/l. Hàm lượng BOD₅₋₂₀ trung bình trong nước phân nạp đầu vào và nước thải biogas đầu ra tương ứng là 1227,9 mg/l và 677,1 mg/l (Bảng 3.13).



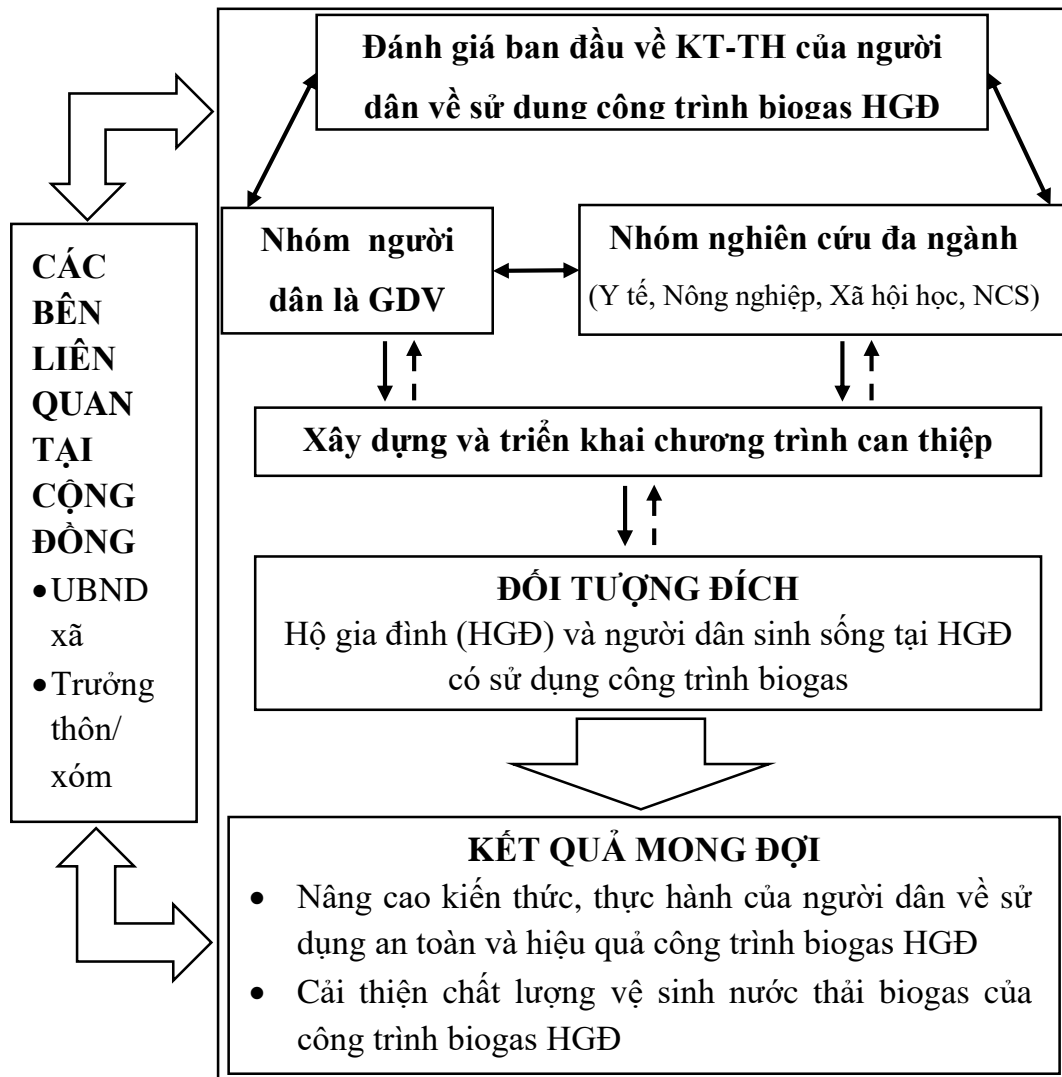
Hình 3. 3. Tỷ lệ mẫu nước thải biogas có mức giảm chỉ số COD, BOD₅₂₀ đạt theo tiêu chuẩn ngành

Áp dụng tiêu chuẩn ngành TCN 492 – 2002, hàm lượng các chất hữu cơ trong nước thải biogas phải giảm tối thiểu 50% so với chất thải nạp vào. Từ kết quả xét nghiệm 72 mẫu nước phân nạp vào và 72 mẫu nước thải đầu ra của công trình biogas

tại các hộ gia đình được chọn vào nghiên cứu, tỷ lệ công trình biogas đạt tiêu chuẩn xử lý chất thải về chỉ tiêu COD và BOD₅₂₀ tương ứng là 47,2% và 43,1% (hình 3.3).

3.2. Xây dựng và triển khai giải pháp can thiệp truyền thông thay đổi kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng công trình biogas hộ gia đình

3.2.1. Kết quả xây dựng công cụ truyền thông có sự tham gia của người dân



Hình 3. 4. Sơ đồ tổ chức chương trình can thiệp nâng cao kiến thức, thực hành sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD tại xã Hoàng Tây và xã Chuyên Ngoại, tỉnh Hà Nam

Can thiệp nâng cao kiến thức, thực hành của người dân trong sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD là một chương trình can thiệp dựa vào cộng đồng.

Trong đó, nòng cốt là người dân thuộc nhóm giáo dục viên (GDV) và người dân tại các HGD có sử dụng công trình biogas trong xử lý chất thải chăn nuôi, tập trung chủ yếu vào chăn nuôi lợn. Sơ đồ tổ chức xây dựng và triển khai chương trình can thiệp được mô tả chi tiết tại Hình 3.4.

Sơ đồ tổ chức chương trình can thiệp nâng cao kiến thức, thực hành sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD với sự tham gia của nhiều bên liên quan tại cộng đồng hai xã và nhóm nghiên cứu. Kết quả quá trình xây dựng và triển khai chương trình mô tả vai trò của mỗi thành phần trong chương trình can thiệp như sau:

Nhóm người dân là giáo dục viên (GDV) là trung tâm của chương trình can thiệp, tham gia đồng thời hai vai trò, đối tượng được truyền thông và truyền thông viên. Người dân nhóm GDV cung cấp và chia sẻ kinh nghiệm thực tiễn sử dụng hầm biogas HGD để xây dựng tài liệu hướng dẫn và kế hoạch can thiệp. Áp dụng các hướng dẫn mới được xây dựng theo chương trình can thiệp tại HGD mình và chia sẻ các tài liệu truyền thông với các HGD khác tại các thôn can thiệp.

Nhóm nghiên cứu đa ngành bao gồm y tế, nông nghiệp, xã hội học và nghiên cứu sinh giúp cung cấp các hướng dẫn chuyên môn kỹ thuật bao gồm kỹ thuật sử dụng công trình biogas HGD, kỹ năng tổ chức và truyền thông, các công cụ sử dụng trong nghiên cứu can thiệp đánh giá nông thôn có sự tham gia của cộng đồng. Đồng thời, NCS và thành viên nhóm nghiên cứu thực hiện vai trò giám sát hỗ trợ trong quá trình người dân nhóm GDV thực hiện hướng dẫn và truyền thông chương trình can thiệp.

Các bên liên quan tại cộng đồng, trong đó có vai trò quan trọng của UBND xã và trưởng thôn/xóm, giữ vai trò công nhận hoạt động của nhóm người dân GDV, tạo lòng tin để người dân tham gia vào chương trình can thiệp.

Bảng 3. 14. Thông tin chung của nhóm người dân là giáo dục viên

Đặc điểm		n	%
Giới tính	Nam	11	45,8
	Nữ	13	54,4
Vai trò trong sử dụng công trình biogas HGD	Chính	24	100,0
	Hỗ trợ	0	0
Thời gian đã sử dụng biogas	≥ 5 năm	24	100,0
	< 5 năm	0	0
Đặc điểm chăn nuôi	Chỉ nuôi lợn	16	66,7
	Kết hợp	8	33,3

Tổng số 24 người dân thuộc nhóm can thiệp được mời tham gia xây dựng và phát triển công cụ can thiệp truyền thông, sau đây gọi là các Giáo dục viên (GDV). 100% GDV tham gia xây dựng và phát triển công cụ can thiệp truyền thông là người sử dụng chính công trình biogas HGD. Trong đó, 45,8% GDV là nam giới và 54,2% GDV là nữ giới. 100% HGD của các GDV đều có chăn nuôi lợn, trong đó 33,3% HGD của GDV có chăn nuôi thêm các loại gia cầm và thủy cầm khác (Bảng 3.14).

Bảng 3. 15. Kết quả hoạt động đào tạo và tập huấn nhóm giáo dục viên

Hoạt động	Số lượng
<i>Hướng dẫn kỹ thuật sử dụng công trình biogas HGD</i>	
Số buổi họp được tổ chức (buổi)	2
Số buổi thăm HGD thực nghiệm (buổi)	2
Số người dân nhóm GDV tham dự (người)	24
<i>Xây dựng, thử nghiệm các tài liệu và tập huấn kỹ năng truyền thông</i>	
Số cuộc thảo luận nhóm (cuộc)	4
Số người dân nhóm GDV tham dự (người)	24
Số tài liệu truyền thông được xây dựng (tài liệu)	2
Số lượt thử nghiệm quy trình dọn chuồng nuôi tại HGD (lượt)	106
Số lượt chỉnh sửa tài liệu (lượt)	2

Tập huấn KT và kỹ năng truyền thông cho nhóm GDV (buổi)	4
Thực nghiệm thực hành truyền thông (lượt)	48

Trong thời gian 4 tuần các hoạt động hướng dẫn kỹ thuật của chuyên gia công trình biogas, thảo luận nhóm chia sẻ kinh nghiệm thực tiễn của người dân và xây dựng tài liệu truyền thông, thử nghiệm tài liệu và tập huấn kỹ năng truyền thông cho người dân nhóm GDV đã được tổ chức tại thực địa. Quy trình thực hiện áp dụng phương pháp đánh giá nông thôn có sự tham gia của cộng đồng.

Kết quả tổng hợp cho thấy, nhóm nghiên cứu đã tổ chức 2 buổi họp nhóm với 24 người dân là GDV để chuyên gia kỹ thuật công trình biogas chia sẻ cách sử dụng công trình biogas HGD. Buổi chia sẻ thông tin kỹ thuật được kết hợp cùng các lượt thăm công trình của một số HGD để chuyên gia minh họa các thông tin kỹ thuật tại thực địa (Bảng 3.15).

Một số kết quả nghiên cứu định tính về kinh nghiệm thực tiễn của người dân trong sử dụng công trình biogas hộ gia đình ứng dụng trong xây dựng tài liệu can thiệp truyền thông:

Thói quen là một trong các yếu tố quan trọng quyết định thực hành sử dụng công trình biogas hộ gia đình:

Kết quả đánh giá ban đầu của PRA (Participatory Rural Appraisal – PRA) cho thấy người dân thường quan tâm đến mức độ sạch của chuồng nuôi và sự thoải mái của vật nuôi hơn là số lượng và trạng thái của phân khi nạp cho công trình biogas. Do vậy, người dân thường thực hiện dọn rửa chuồng nuôi theo thói quen, chủ yếu thực hiện phun rửa bằng máy bơm cho đến khi chuồng nuôi sạch. Tất cả phân, nước thải rửa chuồng nuôi và nước tắm lợn đều được đưa xuống bể phân giải của công trình biogas. Thảo luận nhóm GDV cho biết

“... bình thường tôi dọn chuồng thì dọn thôi chứ bình thường cứ dọn cho xong, cũng không để ý nước nhiều ít như thế nào ...” (TLNGDV).

“... cô dọn chuồng cô cũng thu dọn phân và dầm nát như thê này để đỡ tốn nước, cô thường hay làm thế để tiết kiệm điện nước thôi nhưng không biết tác dụng của nó. Còn ông ấy thì cứ đứng ngoài xịt nước thôi chứ ông ấy không dọn ...” (TLNGDV).

Đối với các hoạt động khác khi nạp phân đầu vào cho công trình biogas HGD như thời điểm nạp, theo dõi khí biogas, theo dõi nước thải tại bể điều áp cũng được người dân thực hiện theo thói quen mà chưa biết được tác dụng thực sự của nó. Có người dân cho biết việc sử dụng nhiều nước là do muốn có thêm khí biogas khi đun.

“... hàng ngày dọn chuồng lợn thì cứ dùng vòi xịt thôi. Thấy người ta bảo càng nhiều nước càng tốt nên cũng xịt nhiều nước, tưởng thế là tốt. Nên khi đun hết lại ra rửa chuồng để có ga ...” (TLNGDV).

“... lúc trước khi vừa xây xong cũng có nắp cái đồng hồ nhưng thấy cũng không làm gì, hàng ngày vẫn dùng gas thôi nếu ít thì lại rửa chuồng là lại có gas thôi nên khi nó hỏng cũng không muốn thay cái khác vào ...” (TLNGDV).

“... nhà mình nuôi nhiều lợn, sáng nào chẳng nấu một hai nồi cám lợn nên có cho nhiều nước vào cũng chẳng tràn nước được, việc gì phải kiểm tra ...” (TLNGDV).

“... rửa chuồng thì rửa sau chứ rửa trước lợn nó chưa ăn nó chạy lung tung khó làm lắm ...” (TLNGDV).

Lịch thời vụ ảnh hưởng đến thời điểm vệ sinh chuồng nuôi và nạp chất thải đầu vào cho công trình biogas hộ gia đình:

Đánh giá PRA ban đầu xác định thời gian biểu hàng ngày liên quan đến hoạt động sử dụng công trình biogas cho thấy người dân thực hiện dọn chuồng nuôi vào sáng sớm hoặc buổi trưa tùy theo lịch mùa vụ, chưa thấy người dân đề cập đến việc dọn chuồng nuôi trước hay sau khi đun khí biogas.

“... vào ngày thường thì tôi tranh thủ dọn rửa chuồng nuôi buổi sáng, còn vào mùa đông hoặc vào vụ cấy gặt thì dọn vào buổi trưa khi đông về chứ buổi sáng làm sao mà có thời gian ...” (TLNGDV).

“... lúc nào rảnh thì dọn thôi chứ sáng ra nhiều việc lắm nào là cho trẻ con ăn, đưa đi học rồi tranh thủ đi chợ ...” (TLNGDV).

“... bình thường thì tôi dậy sáng có nấu cơm cho cả nhà ăn rồi gọi mọi người dậy đi học đi làm. Trong lúc chờ mọi người đánh rang rửa mặt thì tranh thủ cho con lợn ăn. Lúc trẻ con đi học hết thì tranh thủ dọn chuồng lợn không lại đến trưa phải nấu cơm cho mọi người nữa rồi ...” (TLNGDV).

“... tôi thì không cố định vì nhà gần bếp nên cứ phải dọn chuồng lợn liên tục để nhà không bị mùi, cứ thấy có phân lợn mà mùi nhiều lên nhà là phải phun nước cho nó hết đi ...” (TLNGDV).

Tập huấn nhưng không giám sát sau tập huấn sẽ không phát huy được hiệu quả của các thông tin và tài liệu được cung cấp

Đánh giá PRA ban đầu cũng mô tả thực trạng tiếp nhận và chia sẻ thông tin của người dân về sử dụng công trình biogas HGD với thành viên HGD và những người dân khác. Người dân thường được hướng dẫn ban đầu bởi thợ xây dựng khi bàn giao công trình biogas sau khi xây dựng xong. Một số người có nhận được quyền sở hữu hướng dẫn nhưng chỉ xem lần đầu sau đó cất đi và không sử dụng nữa.

“... lúc mới xây xong các anh ấy, các anh thợ xây ấy có nói là đầu tiên phải nạp đủ phân cho công trình, hàng ngày nạp thêm và sử dụng gas ... Tôi cũn có quyển sổ nhỏ được phát vẽ nhiều hình đẹp những không nhớ để ở đâu rồi ...” (TLNGDV).

“... lúc hướng dẫn thì có cả vợ và con dâu ở đấy nên tôi cũng không phải hướng dẫn lại vì chủ yếu tôi là người dùng chính, bà ấy thỉnh thoảng làm, còn con dâu thì đi làm công ty hiếm khi làm biogas ...” (TLNGDV).

“... nhà anh Hu, anh Ta ở cạnh đây cũng có công trình biogas nên cũng thỉnh thoảng trao đổi. Anh em thấy gì hay cũng chỉ cho nhau và cùng làm ...” (TLNGDV).

Sau chuỗi 4 cuộc họp nhóm được tổ chức nhằm đề xuất, thử nghiệm và điều chỉnh các tài liệu truyền thông. Hai tài liệu truyền thông đã được đề xuất là (1) Hướng dẫn vệ sinh chuồng trại cho nông hộ sử dụng thiết bị khí sinh học (biogas); (2) Lịch truyền thông kiến thức sử dụng công trình biogas HGD. Nhóm nghiên cứu phối hợp cùng

nhóm người dân là GDV thực hành 106 lượt thử nghiệm quy trình dọn rửa chuồng nuôi tại 24 HGD người dân trong nhóm GDV (Bảng 3.15).



Quy trình dọn rửa chuồng nuôi

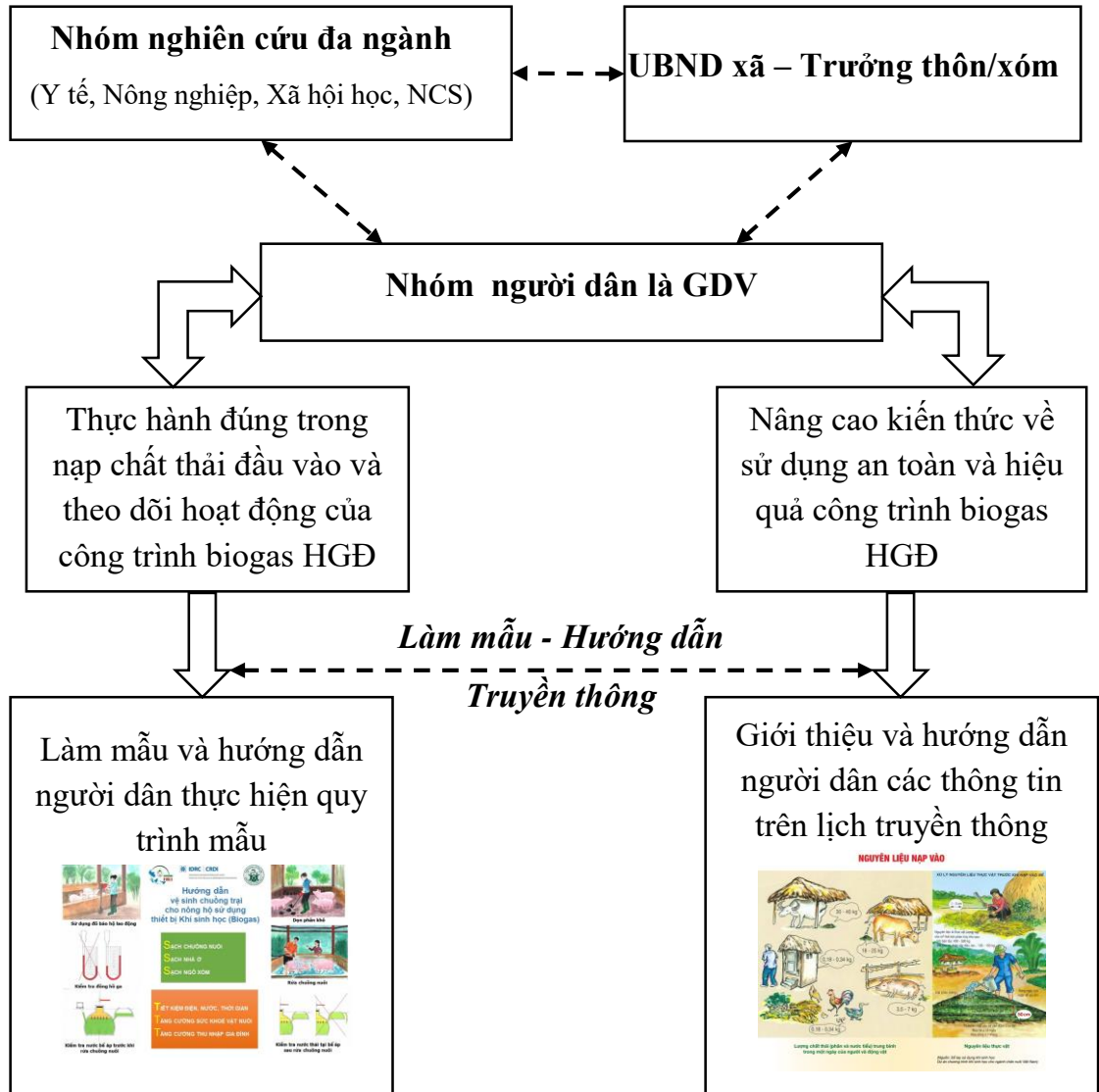
Lịch truyền thông

Hình 3. 5. Tài liệu truyền thông thay đổi kiến thức, thực hành sử dụng công trình biogas trong xử lý chất thải chăn nuôi tại tỉnh Hà Nam

1) Hướng dẫn vệ sinh chuồng trại cho nông hộ sử dụng thiết bị khí sinh học (biogas): Quy trình thực hành 6 bước dọn rửa chuồng nuôi để nạp phân đầu vào cho công trình biogas HGD gồm sử dụng bảo hộ lao động, kiểm tra đồng hồ đo gas, kiểm tra nước bể điều áp trước khi rửa chuồng nuôi, dọn phân khô (xử lý phân trước khi nạp, ước tính khối lượng phân, giám sát sức khỏe vật nuôi), rửa chuồng nuôi, và kiểm tra nước bể điều áp trước khi rửa chuồng nuôi (*Phụ lục 7a*).

2) Lịch truyền thông kiến thức sử dụng công trình biogas HGD: Lịch treo tường 13 trang, cung cấp các kiến thức và hướng dẫn về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD như nguyên lý hoạt động và các loại chất thải có thể nạp cho công trình biogas HGD, thực hành nạp nguyên liệu cho công trình biogas HGD, theo dõi và bảo dưỡng công trình biogas HGD, an toàn cháy nổ và ngạt khí khi sử dụng công trình biogas HGD (*Phụ lục 7b*).

3.2.2. Kết quả thực hiện các hoạt động của chương trình can thiệp truyền thông có sự tham gia của cộng đồng



Hình 3. 6. Sơ đồ thực hiện truyền thông thay đổi kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD

Sơ đồ truyền thông thay đổi kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD trong xử lý chất thải chăn nuôi tại 2 xã của tỉnh Hà Nam được thực hiện như tại Hình 3.6, bao gồm 2 hoạt động chính:

Thực hiện truyền thông tại cộng đồng: mỗi GDV đồng đẳng thực hiện truyền thông cho 5-6 HGD là hàng xóm của họ – những HGD đang có sử dụng công trình biogas – về kiến thức, thực hành sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD trong

xử lý chất thải chăn nuôi. Phát quy trình hướng dẫn thực hiện vệ sinh chuồng nuôi để nạp phân đầu vào cho công trình biogas, lịch treo tường với các thông tin về kiến thức, thực hành sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas.

Giám sát và hỗ trợ HGD: GDV đồng đẳng cùng nhóm nghiên cứu thực hiện điền giả nông thôn để thăm HGD đã được truyền thông và phát tài liệu. Thực hiện giải đáp các thắc mắc nếu có cho người dân và HGD.

Bảng 3. 16. Các hoạt động truyền thông thay đổi kiến thức, thực hành sử dụng công trình biogas hộ gia đình

Nội dung	Số lượng
<i>Thực hiện truyền thông tại cộng đồng</i>	
Số HGD được phát tài liệu và hướng dẫn thực hiện quy trình dọn rửa chuồng nuôi (HGD)	163
Số HGD được phát lịch truyền thông (HGD)	163
<i>Giám sát và hỗ trợ HGD tại cộng đồng</i>	
Số lượt thăm HGD của GDV đồng đẳng (lượt/GDV/HGD)	2,4
Số lượt thăm HGD của nhóm nghiên cứu (lượt/HGD)	1,7

Kết quả bảng 3.16 cho thấy, tổng số có 163 HGD và 163 người dân đại diện HGD tham gia chương trình can thiệp, bao gồm cả 24 người dân nhóm GDV. Chương trình can thiệp đã phát cho các HGD trong nhóm can thiệp là 163 áp phích hướng dẫn quy trình vệ sinh chuồng nuôi và 163 bộ lịch treo tường có thông tin hướng dẫn về sử dụng công trình biogas. Hoạt động làm mẫu, hướng dẫn được thực hiện bởi 24 GDV tại 139 HGD trong nhóm can thiệp. Sau khi làm mẫu và hướng dẫn lần đầu tại các HGD trong nhóm can thiệp, các GDV phối hợp cùng NCS và các nghiên cứu viên khác thực hiện thăm HGD để giám sát và hỗ trợ. Trong đó, nhóm GDV thực hiện số lượt thăm HGD trung bình là 2,4 lượt/GDV/HGD và nhóm nghiên cứu đã thực hiện thăm các HGD trong nhóm được truyền thông trung bình 1,7 lượt/HGD trong suốt 6 tháng truyền thông can thiệp.

3.2.3. Một số rào cản trong thực hiện truyền thông thay đổi kiến thức, thực hành về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas hộ gia đình

Thói quen sử dụng công trình bioags HGD đã được hình thành trước can thiệp:

Hầu hết người dân tham gia nghiên cứu đã có thời gian sử dụng công trình biogas HGD trong nhiều năm. Nhiều hành vi đã được hình thành như một thói quen và người dân thực hiện hàng ngày theo thói quen đó như xịt rửa chuồng nuôi không ước tính lượng nước, dọn rửa chuồng nuôi tại bất kỳ thời điểm rảnh rỗi trong ngày, không kiểm tra đồng hồ đo khí ga và mức nước bể áp ...

“... mọi khi vẫn đứng ở ngoài xịt nước vào chuồng. Hôm trước bác Ứng có nói rồi mà cô lại quên. Cô hiểu rồi, lần sau sẽ cho ít nước hơn. Nhiều nước là không tốt thật ...” (PVS-ND).

“... Chị cũng có thực hiện rồi, nhưng thỉnh thoảng cũng quên. Ban đầu thì chưa quen, thôi sau thực hiện dần dần ...” (PVS-ND).

Các thói quen này thường bị chi phối bởi các yếu tố về nhu cầu và mục đích ban đầu xây dựng công trình biogas HGD như tạo ra khí đốt dùng cho nấu ăn. Do vậy, các thói quen chưa phù hợp khi sử dụng như thấy ít ga thì nạp thêm nước vào cho hầm biogas vì cho rằng sẽ đẩy được ga ra ngoài thêm để đun. Hoặc các thói quen được hình thành do lịch thời vụ của người dân do điều kiện sinh hoạt sản xuất như vào mùa vụ thì trang thủ bất cứ lúc nào rảnh sẽ dọn rửa chuồng nuôi. Các thói quen này có tần suất lặp lại hàng ngày nên khá bền vững và khó thay đổi.

“... mấy hôm trước chưa vào mùa thì cũng làm theo chăm chỉ lắm, từng bước một. Nhưng mấy hôm nay mùa bận quá nên cũng cố gắng rảnh lúc nào thì dọn lúc ấy. Cũng có buổi vội quá cũng chẳng vào chuồng lợn nữa lại xịt ngoài luôn cho nhanh ...” (PVS-ND).

“Buổi sáng chú nấu cơm hết ga rồi, ngày nào cũng vậy chú nấu 3 nồi cơm rượu để lấy rượu bán nên giờ không còn ga, nước bể áp không tràn đâu nên không cần kiểm tra nước bể áp đâu ...” (PVS-ND).

Chăn nuôi là sinh kế chính của HGD nên dù biết chưa phù hợp nhưng vẫn làm:

Người dân cho biết mùa đông thì dễ tuân thủ hạn chế lượng nước hơn nhưng mùa hè thì rất khó tuân thủ theo ước tính lượng nước như hướng dẫn vì nhu cầu lượng nước để tắm và vệ sinh cho lợn vào mùa hè là rất lớn. Hoặc vào ngày thường thì có thể ấn định một thời gian cụ thể nhưng vào ngày mùa thì chỉ khi rảnh mới dọn rửa được chuồng nuôi nên tuân thủ xác định thời điểm rửa chuồng phù hợp sẽ khó khăn.

“... nhà mình hay xả nước cho lợn tắm, thường cũng hay dọn phân xuống chỗ đó luôn và mỗi ngày đều tháo nước đó xuống bể biogas. Như hướng dẫn ở đây thì có khi phải giảm bơm nước vào hố tắm ấy mất ...” (PVS-ND).

“... mùa này có khi không giữ được tỷ lệ nước, phải hơn đấy. Vì mùa này phải tắm cho lợn nữa không nó nóng. Cái này mùa đông thì giữ được vì mùa đông không tắm cho lợn, chỉ xịt nền chuồng thôi ...” (PVS-ND).

Thực trạng và thiết kế xây dựng công trình biogas HGD:

Hầu hết các công trình biogas HGD tại hai xã Hoàng Tây và Chuyên Ngoại khi xây dựng không có thiết kế đường dẫn nước riêng cho vệ sinh chuồng nuôi. Do vậy, các HGD và người dân có thói quen tắm cho lợn thường xuyên hoặc/và xịt rửa chuồng bất cứ khi nào thấy mùi chất thải từ chuồng nuôi sẽ làm cho lượng chất thải nạp vào quá công năng thiết kế của công trình biogas HGD. Ngoài ra, công trình biogas đã được các HGD xây dựng khá lâu, khoảng gần 50% số công trình biogas được xây dựng và đưa vào sử dụng từ 5 năm trở lên. Khi bắt đầu can thiệp, hầu hết các bể điều áp của công trình biogas HGD trong nhóm can thiệp không thực hiện lấy bùn thải do nghiên cứu không đủ kinh phí hoặc do thiết kế nhiều bể lắng phía sau. Do vậy, việc kiểm tra mực nước bể áp đôi khi không thấy tác dụng ở một số HGD đã làm giảm tính thuyết phục của hoạt động này.

“... hôm qua dọn chuồng xong chú cũng ra kiểm tra bể áp và thấy nước nó đặc. Nếu mình giảm tỉ lệ nước thì chú quan sát thấy nó đặc lắm. Bể áp chú cũng được 3 năm rồi, mà dạo này lợn nhà chú cũng sắp xuất chuồng nên nó ăn nhiều hơn, lượng phân nhiều hơn ...” (PVS-ND).

“... không, tại nhà chú còn có 1 bể lắng nữa. Nếu nước ở bể áp nó chảy ra thì nó xuống bể lắng đó. Vì bể lắng chú xây cũng sâu nên nước, để chứa nước ở bể áp tràn ra cho nó đỡ bắn. Chứ không thải ra ngoài ...” (PVS-ND).

Phân công lao động và vai trò xã hội, giới có ảnh hưởng nhất định tới việc tập huấn và cung cấp thông tin sử dụng công trình biogas HGD

Chăn nuôi sản xuất là hoạt động nhiều thành viên trong HGD cùng làm. Trong điều kiện về nhân lực và thời gian, chương trình can thiệp truyền thông mới chỉ tập trung vào người thực hiện chính trong HGD. Các thành viên khác không hạn chế tham gia các buổi làm mẫu, hướng dẫn tại HGD nhưng cũng không bắt buộc. Do vậy, khi thành viên khác trong HGD không trực tiếp tham dự buổi hướng dẫn, làm mẫu sẽ thực hiện dọn rửa chuồng nuôi không theo hướng dẫn. Mặc dù nghiên cứu đã thực hiện dán quy trình hướng dẫn dọn vệ sinh chuồng nuôi tại chuồng nuôi của HGD. Từ đó cho thấy vai trò rất quan trọng của làm mẫu trực quan trong các truyền thông can thiệp thực hành.

“... mọi ngày thì chú vẫn làm nhưng hôm nay người thấy mệt nên cô ấy làm thay. Cũng không biết có theo quy trình đã dán trên tường không ...” (PVS-ND).

Mặc dù nhóm GDV đã được các chuyên gia kỹ thuật tập huấn khá chi tiết, bài bản nhưng vẫn gặp một số khó khăn trong quá trình thực hiện truyền thông can thiệp. Một trong các khó khăn là yếu tố giới với 13/24 thành viên nhóm GDV là nữ giới. Trong khi đó, các khảo sát người dùng biogas tại Việt Nam cho thấy vai trò quyết định khi xây dựng công trình biogas HGD là nam giới. Đồng thời, người tiếp nhận các hướng dẫn kỹ thuật khi bàn giao công trình sau khi xây dựng cũng là nam giới là chính. Do vậy, GDV là nữ giới cũng gặp những khó khăn nhất định trong quá trình làm mẫu và hướng dẫn cho những HGD khác trong nhóm can thiệp, đặc biệt ở các HGD mà người đại diện tiếp nhận hướng dẫn là nam giới.

Quá trình triển khai chương trình can thiệp truyền thông tại cộng đồng có sự tham gia giám sát của đại diện UBND xã và các trưởng thôn, trưởng xóm. Tại các buổi hướng dẫn làm mẫu hoặc thảo luận nhóm người dân, đại diện UBND xã và các trưởng

thôn, xóm tham dự và đều ủng hộ chương trình. Hoạt động này giúp nâng cao vai trò và vị thế của người dân nhóm GDV tại cộng đồng. Quá trình điền dã thực địa quan sát các hoạt động của nhóm GDV cho thấy người dân trong nhóm can thiệp sẵn sàng đón nhận thông tin hướng dẫn sử dụng công trình biogas HGD từ GDV. Tuy nhiên, đôi khi vẫn xuất hiện các tranh luận về các bước thực hiện và ý nghĩa của các bước này và/hoặc người dân tại các HGD chưa thực sự tiếp nhận các thông tin từ nhóm GDV vì cho rằng những người này cũng không khác gì họ. Khi đó, vai trò giám sát hỗ trợ của NCS và nhóm nghiên cứu giúp tái khẳng định sự đúng đắn và phù hợp của các thông tin được truyền thông.

3.3. Kết quả can thiệp truyền thông thay đổi kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng công trình biogas hộ gia đình

Chương trình can thiệp thực hiện trong vòng 6 tháng gồm các hoạt động truyền thông kiến thức, thực hành sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas hộ gia đình. Các hoạt động truyền thông được thực hiện bởi các GDV là người dân tại cộng đồng được can thiệp. Một số kết quả thay đổi kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas được trình bày như dưới đây:

3.3.1. Thay đổi kiến thức của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas hộ gia đình

Bảng 3. 17. Thay đổi kiến thức của người dân về sử dụng hàng ngày đối với công trình biogas sau can thiệp

Nội dung kiến thức	Can thiệp		Đối chứng		p ^(*)
	Sau CT (n/%)	% thay đổi ^(**)	Sau CT (n/%)	% thay đổi ^(**)	
Các loại chất thải có thể nạp theo khuyến nghị	50 (34,7)	25,0	60 (23,5)	15,7	0,02
Thời gian lưu	22 (15,3)	14,6	4 (1,6)	0,4	<0,01
Lượng phân nạp hàng ngày	16 (11,1)	10,4	6 (2,4)	0,4	<0,01
Xử lý phân trước khi nạp	70 (48,6)	42,4	38 (14,9)	7,4	<0,01

Tỷ lệ pha loãng phân và nước	78 (54,2)	45,2	18 (7,2)	3,2	<0,01
Đánh giá chất lượng nước thải	78 (54,2)	17,6	81 (31,8)	-1,5	<0,01

(*) Test χ^2 , kiến thức sau can thiệp của nhóm can thiệp và đối chứng

(**) % thay đổi trong cùng nhóm so với trước can thiệp

Sau can thiệp, trong nhóm can thiệp tỷ lệ người dân có kiến thức đúng về sử dụng hàng ngày công trình biogas hộ gia đình có xu hướng tăng lên. Mức tăng tỷ lệ người dân có kiến thức đúng về sử dụng hàng ngày công trình biogas hộ gia đình trong nhóm can thiệp dao động từ 10,4 – 45,2% (bảng 3.16). Trong nhóm đối chứng, tỷ lệ người dân có kiến thức đúng đa số chỉ số có xu hướng tăng nhưng thấp hơn nhóm can thiệp, từ 0,4 – 15,7%. Bên cạnh đó, trong nhóm đối chứng tỷ lệ người dân có kiến thức đúng về đánh giá chất lượng nước thải biogas sau can thiệp giảm hơn so với trước can thiệp là 1,5%. Sau can thiệp, tỷ lệ người dân nhóm can thiệp có kiến thức đúng về sử dụng hàng ngày công trình biogas hộ gia đình cao hơn tỷ lệ tương ứng trong nhóm đối chứng có ý nghĩa thống kê, $p < 0,01$ (bảng 3.17).

Bảng 3. 18. Thay đổi kiến thức của người dân về các hiện tượng bất thường của công trình biogas sau can thiệp

Nội dung kiến thức	Can thiệp		Đối chứng		p(*)
	Sau CT (n/%)	% thay đổi (**)	Sau CT (n/%)	% thay đổi (**)	
Tác hại của sự hình thành váng	39 (27,1)	18,1	22 (8,6)	5,1	<0,01
Phương pháp xử trí váng	107 (74,3)	48,6	56 (22,0)	2,4	<0,01
Tác hại của chất cặn	33 (22,9)	18,7	21 (8,2)	2,7	<0,01
Cách ngăn ngừa và xử trí cặn	138 (95,8)	32,6	158 (62,0)	-9,0	<0,01
Nguyên nhân áp suất khí giảm	106 (73,6)	31,9	149 (58,4)	2,1	<0,01

(*) Test χ^2 , kiến thức sau can thiệp của nhóm can thiệp và đối chứng

(**) % thay đổi trong cùng nhóm so với trước can thiệp

Sau can thiệp, tỷ lệ người dân trong nhóm can thiệp có kiến thức đúng về các hiện tượng bất thường của công trình biogas cao hơn so với trước can thiệp, mức tăng dao động 18,1 – 48,6% (Bảng 3.18). Trong nhóm đối chứng, 4/5 chỉ số kiến thức được đánh giá có mức tăng hơn so với trước can thiệp, mức tăng dao động 2,1 – 5,1%; Chỉ số kiến thức đúng về cách ngăn ngừa và xử lý lắng cặn giảm hơn so với trước can thiệp là 9,0%. Sau can thiệp, tỷ lệ người dân nhóm can thiệp có kiến thức đúng về các hiện tượng bất thường của công trình biogas hộ gia đình cao hơn tỷ lệ tương ứng trong nhóm đối chứng có ý nghĩa thống kê, $p < 0,01$ (bảng 3.18).

Bảng 3. 19. Thay đổi kiến thức của người dân về an toàn sức khỏe, môi trường và cháy nổ trong quá trình sử dụng công trình biogas sau can thiệp

Nội dung kiến thức	Can thiệp		Đối chứng		p ^(*)
	Sau CT (n/%)	% thay đổi ^(**)	Sau CT (n/%)	% thay đổi ^(**)	
Khả năng chứa các mầm bệnh của nước thải biogas	116 (80,6)	17,4	152 (59,6)	-10,4	<0,01
Khả năng gây bệnh cho người của nước thải biogas	91 (63,2)	2,1	153 (60,0)	-1,2	0,59
Khả năng gây bệnh cho vật nuôi nước thải biogas	91 (63,2)	1,4	155 (60,8)	1,6	0,67
Khả năng gây cháy nổ, ngạt của khí biogas	135 (93,8)	15,3	210 (82,4)	12,6	<0,01
Cách xử trí khi phát hiện khí biogas rò rỉ	81 (56,2)	42,3	107 (42,0)	24,4	<0,01
Đề phòng ngạt khí, cháy nổ khi bảo trì bể phân giải	77 (53,5)	7,7	92 (36,1)	-0,8	<0,01

(*) Test χ^2 , kiến thức sau can thiệp của nhóm can thiệp và đối chứng

(**) % thay đổi trong cùng nhóm so với trước can thiệp

Kiến thức đúng của người dân về các mối nguy có thể xuất hiện do khí biogas và trong các phụ phẩm biogas là rất cần thiết nhằm đảm bảo sử dụng an toàn công trình biogas. Sau can thiệp, tỷ lệ người dân trong nhóm can thiệp có kiến thức đúng về các mối nguy có thể có trong nước thải biogas và đề phòng cháy nổ, ngạt khí tăng hơn so với trước can thiệp, mức tăng dao động từ 1,4 – 42,3% (Bảng 3.19).

Trong nhóm đối chứng, tỷ lệ người dân có kiến thức đúng về nước thải biogas có khả năng gây bệnh cho vật nuôi, khí biogas có khả năng gây cháy nổ ngạt và cách xử trí tăng; tuy nhiên, tỷ lệ người dân có kiến thức đúng về khả năng chứa các mầm bệnh và gây bệnh cho người của nước thải biogas, đề phòng ngạt khí cháy nổ do khí biogas lại giảm so với trước can thiệp.

Sau can thiệp, tỷ lệ người dân nhóm can thiệp có kiến thức đúng về khả năng chứa mầm bệnh của nước thải biogas, khả năng gây cháy nổ ngạt khí, cách phòng ngừa và xử trí các sự cố này của công trình biogas hộ gia đình cao hơn tỷ lệ tương ứng trong nhóm đối chứng có ý nghĩa thống kê, $p < 0,01$ (Bảng 3.19).

Bảng 3. 20. Thay đổi điểm kiến thức của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas trước và sau can thiệp

Thời điểm đánh giá	Điểm kiến thức				p ^(*)
	Can thiệp		Đối chứng		
	TB	ĐLC	TB	ĐLC	
Trước can thiệp	12,1	3,94	11,8	3,79	0,53
Sau can thiệp	19,5	5,53	14,2	3,79	<0,05
Thay đổi sau can thiệp	7,4	6,46	2,4	4,52	<0,05

^(*) T-test, điểm trung bình kiến thức nhóm can thiệp và nhóm đối chứng

Trước can thiệp, điểm trung bình kiến thức về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas của người dân trong nhóm can thiệp và nhóm đối chứng lần lượt là 12,1 điểm và 11,8 điểm. Không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê điểm trung bình kiến thức về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas giữa 2 nhóm, $p = 0,53$ (Bảng 3.20).

Sau can thiệp, điểm trung bình kiến thức về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas của người dân trong nhóm can thiệp và nhóm đối chứng lần lượt là 19,5 điểm và 14,2 điểm. Điểm trung bình kiến thức về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas của nhóm can thiệp cao hơn nhóm đối chứng có ý nghĩa thống kê, $p < 0,05$ (Bảng 3.20).

Bảng 3. 21. Mô hình hồi quy tuyến tính về sự thay đổi kiến thức của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas trước và sau can thiệp

Biến số	Hệ số hồi quy	KTC95% của hệ số hồi quy
Can thiệp		
- Không can thiệp	-	
- Can thiệp	5,0	3,86-6,05
Giới		
- Nam	-	
- Nữ	0,7	(-0,31)-1,79
Nhóm tuổi		
- Dưới 50 tuổi	-	
- Từ 50 tuổi trở lên	(-0,2)	(-1,25)-0,90
Học vấn		
- THCS trở xuống	-	
- THPT trở lên	(-1,1)	(-2,79)-0,51
Nghề nghiệp chính		
- Nông dân	-	
- Khác	(-1,3)	(-2,67)-0,07
Thời gian sử dụng biogas		
- ≤ 5 năm	-	
- > 5 năm	0,3	(-0,80)-1,31
Đã từng nhận được HDSD biogas		
- Không	-	
- Có	0,8	(-0,24)-1,87

$n = 399$; Hệ số $\beta_0 = 3,7$

Biến phụ thuộc: Điểm chênh kiến thức của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas trước và sau can thiệp

Biến độc lập chính: Can thiệp

$Điểm\ chênh\ kiến\ thức = 3,7 + 5,0*(Can\ thiệp) + 0,7*(Giới\ tính) - 0,2*(Tuổi) - 1,1*(Học\ vấn) - 1,3*(Nghề\ nghiệp) + 0,3*(Thời\ gian\ SD) + 0,8*(Nhận\ thông\ tin\ HDSD)$

Mô hình hồi quy tuyến tính được áp dụng với biến phụ thuộc là điểm chênh kiến thức của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas trước và sau can thiệp. Biến độc lập chính là người dân có được truyền thông về nâng cao kiến thức

sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas (can thiệp). Kết quả cho thấy, ở các nhóm người dân không khác nhau về giới tính, nhóm tuổi, nghề nghiệp chính, trình độ học vấn, thời gian sử dụng biogas, đã từng nhận được HDSD biogas thì điểm chênh kiến thức của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas giữa trước và sau can thiệp ở nhóm người dân can thiệp cao hơn nhóm người dân đối chứng là 5,0 điểm, $p < 0,01$ (bảng 3.21).

3.3.2. Thay đổi thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas hộ gia đình

Bảng 3. 22. Thay đổi thực hành của người dân về thực hành nạp chất thải cho công trình biogas HGD sau can thiệp

Nội dung thực hành	Can thiệp		Đối chứng		p ^(*)
	Sau CT (n/%)	% thay đổi ^(**)	Sau CT (n/%)	% thay đổi ^(**)	
Thời điểm nạp chất thải lần đầu trong ngày	60 (41,7)	9,8	66 (25,9)	2,0	<0,05
Kiểm tra định kỳ mức nước bể áp	64 (44,4)	22,2	43 (16,9)	-1,9	<0,05
Dọn phân khô khi nạp chất thải	71 (49,3)	25,7	51 (20,0)	-5,9	<0,05
Ước tính lượng nước phù hợp	71 (49,3)	40,3	19 (7,5)	2,5	<0,05
Kiểm tra mùi nước thải biogas	88 (61,1)	27,8	105 (41,2)	15,7	<0,05
Kiểm tra màu nước thải biogas	92 (63,9)	20,8	104 (40,8)	8,3	<0,05

(*) Test χ^2 , kiến thức sau can thiệp của nhóm can thiệp và đối chứng

(**) % thay đổi trong cùng nhóm so với trước can thiệp

Tỷ lệ người dân nhóm can thiệp có thực hành 6 bước của quy trình dọn rửa chuồng nuôi như ước tính lượng nước phù hợp, thực hành theo dõi mức nước thải và chất lượng nước thải biogas định kỳ tăng hơn so với trước can thiệp. Mức tăng dao động từ 9,8 – 40,3% (bảng 3.22).

Đối với nhóm đối chứng, sau can thiệp tỷ lệ người dân có thực hành ước tính lượng nước phù hợp, xác định thời điểm phù hợp nạp chất thải đầu vào, kiểm tra định kỳ màu và mùi nước thải biogas tăng lên so với trước can thiệp lần lượt là 2,5%, 2,0%, 15,7% và 8,3%; tỷ lệ người dân có thực hành dọn phân khô, kiểm tra mức nước bể áp giảm hơn so với trước can thiệp, lần lượt là 5,9% và 1,9% (Bảng 3.22).

Sau can thiệp, tỷ lệ người dân có thực hiện các hoạt động 6 bước của quy trình dọn rửa chuồng nuôi nạp chất thải cho công trình biogas HGD cao hơn tỷ lệ tương ứng trong nhóm đối chứng có ý nghĩa thống kê, $p < 0,01$ (Bảng 3.22).

Bảng 3. 23. Thay đổi thực hành của người dân về lắp đặt đồng hồ đo khí gas và kết nối với công trình biogas HGD với các công trình khác sau can thiệp

Nội dung thực hành	Can thiệp		Đối chứng		p ^(*)
	Sau CT (n/%)	% thay đổi ^(**)	Sau CT (n/%)	% thay đổi ^(**)	
Lắp đồng hồ đo khí biogas	76 (52,8)	20,2	100 (39,2)	1,9	0,01
Không nối đường NTSH với công trình biogas	137 (95,1)	6,2	226 (88,6)	-3,6	0,03
Không nối đường dẫn nước mưa với công trình biogas	143 (99,3)	4,2	248 (97,3)	0,8	0,27
Thiết kế đường riêng dẫn nước thải từ tắm cho lợn	67 (46,5)	18,0	77 (30,2)	0	<0,05

(*) Test χ^2 , kiểm thức sau can thiệp của nhóm can thiệp và đối chứng

(**) % thay đổi trong cùng nhóm so với trước can thiệp

Sau can thiệp, tỷ lệ người dân nhóm can thiệp thực hiện lắp đồng hồ đo khí ga cho công trình biogas sau can thiệp tăng thêm 20,2%, thiết kế đường dẫn riêng cho nước thải tắm lợn (không đi vào công trình biogas) tăng thêm 18,0% so với trước can thiệp. Trong khi đó, tỷ lệ này trong nhóm đối chứng từ không thay đổi đến tăng rất ít, tương ứng là 1,9% và 0% (Bảng 3.23).

Sau can thiệp, tỷ lệ người dân nhóm can thiệp có thực hành đúng về lắp đặt đồng hồ đo khí biogas gas và thiết kế kết nối công trình biogas với hệ thống nước thải khác

của HGD cao hơn tỷ lệ tương ứng trong nhóm đối chứng có ý nghĩa thống kê, $p < 0,01$ (Bảng 3.23).

Bảng 3. 24. Thay đổi điểm thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas trước và sau can thiệp

Thời điểm đánh giá	Điểm thực hành				p ^(*)
	Can thiệp		Đối chứng		
	TB	ĐLC	TB	ĐLC	
Trước can thiệp	5,6	2,06	5,4	2,22	0,36
Sau can thiệp	7,9	2,54	5,8	1,97	<0,05
Thay đổi sau can thiệp	2,3	3,02	0,3	2,32	<0,05

^(*) T-test, điểm trung bình kiến thức nhóm can thiệp và nhóm đối chứng

Trước can thiệp, điểm trung bình thực hành về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas của người dân trong nhóm can thiệp và nhóm đối chứng lần lượt là 5,6 điểm và 5,4 điểm. Không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê điểm trung bình kiến thức về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas giữa 2 nhóm, $p = 0,36$ (Bảng 3.24).

Sau can thiệp, điểm trung bình thực hành về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas của người dân trong nhóm can thiệp và nhóm đối chứng lần lượt là 7,9 điểm và 5,8 điểm. Điểm trung bình thực hành về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas của nhóm can thiệp cao hơn nhóm đối chứng có ý nghĩa thống kê, $p < 0,05$ (Bảng 3.24).

Bảng 3. 25. Mô hình hồi quy tuyến tính về sự thay đổi thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas trước và sau can thiệp

Biến số	Hệ số hồi quy	KTC95% của hệ số hồi quy
Can thiệp		
- Không can thiệp	-	
- Can thiệp	2,0	1,43-2,51
Giới		
- Nam	-	
- Nữ	(-0,1)	(-0,65)-0,39
Nhóm tuổi		
- Dưới 50 tuổi	-	
- Từ 50 tuổi trở lên	(-0,2)	(-0,76)-0,30
Học vấn		
- THCS trở xuống	-	
- THPT trở lên	0,3	(-0,53)-1,09
Nghề nghiệp chính		
- Nông dân	-	
- Khác	(-0,2)	(-0,89)-0,46
Thời gian sử dụng biogas		
- ≤ 5 năm	-	
- > 5 năm	(-0,03)	(-0,55)-0,49
Đã từng nhận được HDSĐ biogas		
- Không	-	
- Có	0,5	0,02-1,05

N = 399; Hệ số $\beta_0 = -0,2$

Biến phụ thuộc: Điểm chênh kiến thức của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas trước và sau can thiệp

Biến độc lập chính: Can thiệp

Điểm chênh kiến thức = -0,2 + 2,0(Can thiệp) - 0,1*(Giới tính) - 0,2*(Tuổi) + 0,3*(Học vấn) - 0,2*(Nghề nghiệp) - 0,03*(Thời gian SD) + 0,5*(Nhận thông tin HDSĐ)*

Mô hình hồi quy tuyến tính được áp dụng với biến phụ thuộc là điểm chênh thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas trước và sau can thiệp. Biến độc lập chính là người dân có được truyền thông về thay đổi thực hành sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas (can thiệp). Kết quả cho thấy, ở

các nhóm người dân không khác nhau về giới tính, nhóm tuổi, nghề nghiệp chính, trình độ học vấn, thời gian sử dụng biogas, đã từng nhận được HDSD biogas thì điểm chênh lệch hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas giữa trước và sau can thiệp ở nhóm người dân can thiệp cao hơn nhóm người dân đối chứng là 2,0 điểm, $p < 0,01$ (Bảng 3.25).

Bảng 3. 26. Thay đổi vệ sinh nước thải biogas về chỉ tiêu Coliform

Thời điểm đánh giá	Can thiệp (N=24)		Đối chứng (N=48)		p ^(*)
	n	%	n	%	
Trước can thiệp	1	4,2	3	6,2	0,59
Sau can thiệp	11	45,8	6	12,5	<0,05

Tiêu chuẩn ngành TCN 492 - 2002: mật độ coliform không vượt quá 10^6 MPN/100ml

^(*) Test χ^2 , tỷ lệ mẫu nước thải biogas đạt tiêu chuẩn vệ sinh của nhóm can thiệp và đối chứng

Trước can thiệp, tỷ lệ nước thải biogas đạt tiêu chuẩn vệ sinh nếu chứa dưới 10^6 MPN/100 ml trong nhóm can thiệp và đối chứng lần lượt là 4,2% và 6,2%. Không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về tỷ lệ mẫu nước thải biogas đạt tiêu chuẩn vệ sinh, $p=0,59$.

Sau can thiệp, tỷ lệ nước thải trong nhóm can thiệp đạt tiêu chuẩn vệ sinh là 45,8%, cao hơn tỷ lệ này trong nhóm đối chứng (12,5%), sự khác biệt có ý nghĩa thống kê, $p < 0,05$ (Bảng 3.26).

Bảng 3. 27. Thay đổi vệ sinh nước thải biogas về chỉ tiêu COD và BOD₅₋₂₀

Chỉ số/Thời điểm đánh giá	Can thiệp (N=24)		Đối chứng (N=48)		p ^(*)	
	n	%	n	%		
COD	Trước can thiệp	11	45,8	23	47,9	0,53
	Sau can thiệp	21	87,5	28	58,3	0,01
BOD ₅₋₂₀	Trước can thiệp	10	41,7	21	43,8	0,54
	Sau can thiệp	18	75,0	26	54,2	0,07

Tiêu chuẩn ngành TCN 492 - 2002: Hàm lượng các chất hữu cơ giảm tối thiểu 50% so với dịch phân huỷ đầu vào

^(*) Test χ^2 , tỷ lệ mẫu nước thải biogas đạt tiêu chuẩn vệ sinh của nhóm can thiệp và đối chứng

Đối với chỉ tiêu COD và BOD₅₋₂₀, 72 mẫu nước thải biogas xét nghiệm trước can thiệp, tỷ lệ mẫu nước thải có hàm lượng COD và BOD₅₋₂₀ giảm tối thiểu 50% so với mẫu phân nạp đầu vào không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa nhóm can thiệp và nhóm đối chứng.

Sau can thiệp, tỷ lệ mẫu nước thải biogas trong nhóm can thiệp có hàm lượng COD giảm đạt yêu cầu vệ sinh theo tiêu chuẩn ngành là 87,5%, cao hơn có ý nghĩa thống kê so với nhóm đối chứng (58,3%), $p=0,01$.

Sau can thiệp, tỷ lệ mẫu nước thải biogas trong nhóm can thiệp có hàm lượng BOD₅₋₂₀ giảm đạt yêu cầu vệ sinh theo tiêu chuẩn ngành là 75,0%, cao hơn so với nhóm đối chứng (54,2%). Tuy nhiên, sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê, $p=0,07$ (Bảng 3.27).

CHƯƠNG 4

BÀN LUẬN

Nghiên cứu này áp dụng thiết kế nghiên cứu can thiệp có nhóm đối chứng đánh giá trước sau trong cùng nhóm. Do vậy, các kết quả nghiên cứu chỉ thực hiện phân tích trên mẫu là những người dân có tham gia trả lời khảo sát cả trước và sau can thiệp, HGD và công trình biogas HGD của những người này. Tổng số người dân được khảo sát là 399 người dân tương ứng với 399 công trình biogas HGD được thu thập thông tin cho nghiên cứu.

4.1. Thực trạng sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas hộ gia đình trong xử lý chất thải chăn nuôi tại hai xã của tỉnh Hà Nam trước can thiệp

4.1.1. Thực trạng kiến thức của người dân và các nguồn thông tin về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas hộ gia đình trước can thiệp

Công nghệ khí sinh học hay còn gọi là biogas được biết tới từ giữa thế kỷ XIX nhưng bắt đầu được áp dụng phổ biến trong sinh hoạt và sản xuất từ giữa thế kỷ XX. Cùng với quá trình phát triển, xây dựng, lắp đặt đưa các công trình khí sinh học quy mô nông hộ (sau đây gọi là công trình biogas HGD). Quá trình tập huấn, truyền thông cũng được các Chương trình khí sinh học thực hiện khá bài bản và đa dạng. Tổng quan các báo cáo khảo sát người dùng biogas của Dự án Chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam, trong đó có nội dung về tập huấn cho người dùng trong khuôn khổ của Dự án, với tỷ lệ người dân được tập huấn khi tiếp nhận công trình là trên 70% [14], [15], [23], [24]. Kết quả khảo sát người dân tham gia nghiên cứu tại hai xã của tỉnh Hà Nam cho thấy, tỷ lệ người dân đã từng nhận được thông tin về hướng dẫn sử dụng biogas là 52,9%. Tỷ lệ này thấp hơn của Dự án Chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam vì trong số các HGD đã xây dựng công trình biogas, một tỷ lệ nhất định không tham gia Dự án Chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam. Ngoài ra, các khảo sát từ các Chương trình khí sinh học cả ở Việt Nam và một số nước trên thế giới chỉ đề cập đến hoạt động tập huấn, chưa đề cập tới thực trạng kiến thức đạt được của người dùng biogas như thế nào [44], [58], [92], [97]. Do vậy, nghiên cứu này được thực hiện trước can thiệp để mô

tả thực trạng kiến thức của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD trong xử lý chất thải chăn nuôi.

Trong các nhóm kiến thức được khảo sát, kiến thức về nguyên lý hoạt động và các loại chất thải mà công trình biogas có thể xử lý là những kiến thức cơ bản mà một người sử dụng biogas cần biết. Trước can thiệp, đánh giá chung của cả nhóm đối chứng và nhóm can thiệp tại hai xã nghiên cứu của tỉnh Hà Nam, kiến thức của người dân biết ít nhất 1 loại chất thải có thể nạp cho công trình biogas là 97,5%. Đây là một tỷ lệ khá cao, gần như tuyệt đối về kiến thức. Tuy nhiên, các loại chất thải trong sinh hoạt và sản xuất có thể xử lý bằng biogas khá phong phú như thức ăn thừa, xác động vật chết, các loại cây thủy sinh, ... [17]. Tỷ lệ người dân sử dụng biogas ở hai xã nghiên cứu biết đầy đủ các loại chất thải như trên có thể nạp cho công trình biogas khá thấp, đạt 8,5%. Kết quả này cho thấy các hiểu biết của người dân mang tính kinh nghiệm nhiều hơn là các kiến thức khoa học. Kết quả này cũng tương đồng với kết quả nghiên cứu của Mohammad Shamim Hossein tại Bangladesh năm 2014, khảo sát người dùng biogas, 95% người tham gia trả lời biết phân bò có thể nạp cho công trình biogas, 68% biết có thể sử dụng phân gia cầm, nhưng chỉ 8% biết các chất thải hữu cơ từ nông nghiệp nói chung có thể sử dụng nạp cho công trình biogas [69]. Về bản chất, các nhóm chất thải hữu cơ là có thể xử lý bằng công trình biogas. Kiến thức này đã được đề cập trong nhiều tài liệu hướng dẫn sử dụng cũng như tài liệu cơ bản về biogas [38], [48], [86]. Thực tế các câu hỏi được nhóm nghiên cứu thiết kế không nằm ngoài các kiến thức đã được giới thiệu trong sổ tay sử dụng mà Dự án Chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam đã giới thiệu với người dân trong nhiều năm [17].

Kiến thức về các yếu tố ảnh hưởng đến sử dụng an toàn và hiệu quả của công trình biogas là cần thiết cho HGD. Các tài liệu kinh điển và một số nghiên cứu về công nghệ khí sinh học cũng đã chỉ ra các yếu tố như nhiệt độ, độ ẩm có ảnh hưởng đến hoạt động của công trình biogas [17], [73], [77], [123]. Các thông tin này cũng được cung cấp cho người dân thông qua các lớp tập huấn trực tiếp của Dự án Chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam, trong đó có cả nhóm đối tượng là thợ xây dựng các công trình biogas [17], [19]. Yếu tố này cũng tác động khá tích cực đến

kiến thức của người dân, với tỷ lệ khảo sát trước can thiệp biết thời tiết là yếu tố ảnh hưởng tới hoạt động của công trình biogas là 83,0%. Tuy nhiên, việc đưa các nội dung kiến thức vào các tài liệu tập huấn không có nghĩa người dân sẽ biết, hiểu và áp dụng. Bằng chứng là khi khảo sát các nội dung kiến thức chuyên ngành sâu hơn như thời gian lưu của chất thải ở trong bể phân giải đủ để quá trình lên men yếm khí xử lý chất thải thì tỷ lệ lại đạt rất thấp (0,54%). Mặc dù các kiến thức này cũng được đưa vào sổ tay sử dụng khí sinh học và phát cho người dân tham gia trong Dự án Chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam [17]. Lý do có thể giải thích cho sự không tương quan giữa việc nhận được tài liệu và có kiến thức đúng đã có trong tài liệu là người dân ít sử dụng các tài liệu này, chỉ 57% người dân nhận được tài liệu hướng dẫn của Dự án Chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam có xem qua tài liệu này [23].

Công năng xử lý của công trình biogas HGD là yếu tố quyết định hiệu quả và an toàn của công trình biogas đối với người dùng, vật nuôi và môi trường. Kết quả khảo sát trước can thiệp cho thấy người dân tại hai xã nghiên cứu hiểu đúng về khối lượng phân có thể nạp hàng ngày cho công trình biogas chỉ đạt 1,5%. Theo tài liệu hướng dẫn sử dụng khí sinh học, khối lượng phân nạp cho công trình biogas hàng ngày được tính trên mỗi m^3 thể tích của bể phân giải và phụ thuộc vào điều kiện thời tiết. Trong điều kiện thời tiết tại miền Bắc Việt Nam, khối lượng phân trung bình có thể nạp cho công trình biogas là khoảng $25 \text{ kg}/m^3$ thể tích bể phân giải, bao gồm cả nước pha loãng [17], [19]. Đối với một số vùng khác với điều kiện nhiệt độ lạnh khác nghiệt, lượng phân khuyến nghị nên nạp cho công trình biogas chỉ khoảng $7,5 \text{ kg}/m^3$ [97]. Việc người dân thiếu hiểu biết về công năng xử lý của công trình biogas có thể dẫn đến những chủ quan về vệ sinh của nước thải và các phụ phẩm qua xử lý công trình biogas, có thể dẫn tới nguy cơ sức khỏe cho người, vật nuôi và môi trường. Đánh giá kiến thức của người dân trước can thiệp về nước thải sau xử lý qua công trình biogas có thể chứa các mầm bệnh, tỷ lệ trả lời có chỉ đạt 68,2%. Nước thải sau xử lý qua công trình biogas có thể gây bệnh cho người và vật nuôi không, tỷ lệ trả lời có lần lượt là 61,2% và 60,2%. Trong khi đó, các khảo sát người dùng biogas tại Việt Nam cho thấy khoảng 50% người dùng có sử dụng nước thải biogas trong canh tác nông

nghiệp [23], [24]. Theo nghiên cứu của Lê Thị Thu và cộng sự (2014) cũng tại địa bàn nghiên cứu này, nguy cơ dự báo đối với người dân có sử dụng nước thải biogas để canh tác nông nghiệp là từ 19 – 22% [31].

Cùng với môi nguy của các mầm bệnh có thể xuất hiện trong nước thải sau xử lý của công trình biogas, nguy cơ cháy nổ và ngạt khí cũng là những kiến thức an toàn người dùng biogas cần biết. Tại hai xã được khảo sát trước can thiệp, tỷ lệ người biết khả năng gây cháy nổ, ngạt khí của khí biogas là 72,9%. Như vậy, vẫn còn gần 30% người dùng không biết các nguy cơ ngày của khí biogas. Đây là một thực trạng đáng báo động bởi thực tế đã có khá nhiều trường hợp ngạt khí xảy ra trong quá trình người dân thực hiện bảo dưỡng công trình biogas HGD. Tuy nhiên, các trường hợp ngạt khí này không có thống kê cụ thể nên trong nghiên cứu này NCS xin dẫn một tài liệu tham khảo từ báo điện tử Việt Nam (vnexpress.net) về sự việc ngạt khí xảy ra [9]. Đánh giá được tầm quan trọng của phòng ngừa ngạt khí và cháy nổ, tài liệu tập huấn về biogas của Dự án Chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam đã dành một chương riêng trong sổ tay hướng dẫn sử dụng để hướng dẫn người dân đề phòng các nguy cơ cháy nổ và ngạt khí khi sử dụng công trình biogas [17]. Các báo cáo khảo sát người sử dụng biogas tại Ethiopia (2019), Kenya (2014) cũng cho thấy phòng ngừa các sự cố trong đó có ngạt khí và cháy nổ đã được đưa vào tài liệu hướng dẫn sử dụng [58], [92].

Theo một số nghiên cứu, công năng của công trình biogas cũng sẽ tăng lên khi chất thải được xử lý trước khi nạp cho công trình biogas. Việc xử lý được đề cập ở đây không có nghĩa là cần bổ sung thêm các chất hỗ trợ mà đơn giản chỉ là thay đổi tỷ lệ pha loãng phân và nước, thay đổi kích thước hạt hay độ toi xốp của chất thải cũng sẽ làm tăng khả năng xử lý của công trình biogas [57], [90], [131]. Trước can thiệp, tỷ lệ người dân biết được tỷ lệ pha loãng phân: nước trước khi nạp cho công trình biogas tại hai xã nghiên cứu là 6,0%. Theo khuyến nghị của Dự án sau xử lý qua công trình biogas Chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam, tỷ lệ pha loãng phân: nước thải phù hợp nên là 1 kg phân pha loãng cùng 1-2 lít nước [17].

Tạo váng trên bề mặt và hình thành lắng cặn là những hiện tượng thường gặp và có thể ảnh hưởng đến an toàn và hiệu quả trong quá trình sử dụng công trình biogas. Người dân cần biết tác hại và các cách xử trí các hiện tượng này. Theo kết quả nghiên cứu trước can thiệp, tỷ lệ người dân biết tác hại của sự hình thành váng và tác hại của hình thành lắng cặn trong công trình biogas lần lượt là 5,5% và 5,0%. Tỷ lệ người dân biết ít nhất một biện pháp xử lý váng, xử lý lắng cặn lần lượt là 21,8% và 67,9%. Dường như các kiến thức gắn với thực hành được người dân biết đến nhiều hơn các kiến thức mang tính lý thuyết đơn thuần, ít được trải nghiệm. Vì việc phá bỏ váng và lấy bỏ lắng cặn là các hoạt động định kỳ được thực hiện của các HGD có sử dụng biogas. Nhưng các tác hại của tạo váng và lắng cặn như hiệu suất khí giảm, tắc đường ống, giảm thể tích bể phân giải không phải dễ dàng nhận biết và ít thể hiện thành hậu quả có thể quan sát được.

Tập huấn sử dụng là một phần không thể thiếu nhằm đảm bảo kiến thức cho người sử dụng biogas. Khảo sát người dân tại hai xã nghiên cứu cho thấy tỷ lệ người dân đã từng nhận được thông tin hướng dẫn về sử dụng biogas là 52,9%. Kết quả này có thấp hơn so với các khảo sát của Dự án Chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam. Theo các khảo sát, tỷ lệ người dân được cung cấp thông tin hướng dẫn sử dụng của Dự án này là khá cao, đạt trên 70% [15], [23], [24]. Việc người dân sử dụng biogas ở hai xã tham gia nghiên cứu có tỷ lệ được cung cấp thông tin hướng dẫn sử dụng thấp hơn so với kết quả khảo sát người dùng biogas của Dự án Chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam là do có những HGD tự chi trả để thuê thợ xây bên ngoài xây dựng công trình biogas HGD. Tuy nhiên, được cung cấp thông tin và sử dụng thông tin đó thành kiến thức không phải lúc nào cũng đi song song với nhau. Theo khảo sát của Dự án Chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam năm 2013, 67% HGD nhận được sổ tay hướng dẫn sử dụng nhưng chỉ 57% trong số đó đã đọc cuốn sổ tay này. Trong đó, tỷ lệ được tập huấn tại chỗ khá phổ biến, chiếm 70% và được thực hiện bởi đội ngũ thợ xây dựng [23]. Các thông tin này phần nào giải thích cho sự thiếu hụt kiến thức toàn diện của người dân về loại chất thải có thể nạp đầu vào trong quá trình sử dụng công trình biogas HGD. Ngoài các khảo sát tại Việt Nam, khảo sát người dùng tại một số nước có triển khai Chương

trình khí sinh học cũng cho kết quả tương tự. Khảo sát tại Ethiopia năm 2019, 65% người dân cho biết HGD của họ được tập huấn, trong đó 62% được tập huấn tại chỗ bởi thợ xây dựng [58].

4.1.2. Thực trạng thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas hộ gia đình trước can thiệp

Tổng quan theo góc độ cộng đồng, hầu hết các nghiên cứu về biogas tập trung đánh giá tác động và hiệu quả của nguồn năng lượng từ khí biogas và các tác động đến sinh kế, môi trường do áp dụng biogas [53], [75], [86]. Hoặc các nghiên cứu tập trung hiệu quả xử lý chất thải, loại bỏ các tác nhân gây hại cho con người, động vật và môi trường có trong chất thải [41], [48], [67], [68], [115]. Tuy nhiên, để sản xuất ra được khí biogas làm năng lượng và các phụ phẩm biogas an toàn trong canh tác nông nghiệp thì công trình biogas cần được vận hành phù hợp và đúng yêu cầu. Thực hành sử dụng công trình biogas HGD hàng ngày của người dùng, từ khâu lựa chọn nguyên liệu nạp đầu vào, cách nạp, đến các hoạt động bảo dưỡng định kỳ đều ảnh hưởng đến hiệu quả hoạt động của công trình và an toàn sử dụng của con người, động vật và môi trường.

Khảo sát 399 người dân và công trình biogas HGD của những người dân này tại hai xã của tỉnh Hà Nam cho thấy, 35,6% công trình biogas có đồng hồ đo gas còn hoạt động và được sử dụng. Đồng hồ đo gas là một phần được lắp đặt và bàn giao đầy đủ cùng công trình biogas sau khi hoàn thành xây dựng. Đồng hồ đo khí gas có nhiều tác dụng trong quá trình sử dụng như theo dõi lượng khí biogas được sinh ra, là bể nước để ngăn khí biogas không thoát ra ngoài khi lượng khí được sinh ra quá nhiều, theo dõi tính thông suốt của hệ thống đường ống dẫn khí [17], [19]. Trong nghiên cứu này, thực hiện theo dõi đồng hồ đo khí gas được đề xuất thêm một mục đích nữa là một trong các cơ sở để người dân quyết định thời điểm nạp chất thải cho công trình biogas. Không nên nạp chất thải cho bể phân giải công trình biogas HGD khi đồng hồ đo khí gas đang chỉ mức cao.

Thiết kế đường dẫn riêng cho nước thải từ tấm lợp là một trong các thực hành quan trọng đảm bảo việc thực hiện tuân thủ khối lượng phân và chất thải nạp đầu vào

theo công năng thiết kế của công trình biogas HGD. Nếu không được dẫn riêng, toàn bộ nước thải này sẽ được dẫn vào bể phân giải và làm vượt quá công năng xử lý của công trình biogas. Tại hai xã nghiên cứu, tỷ lệ người dân thiết kế đường dẫn riêng cho nước thải tắm lộn là 29,6%. Thực hành này cũng góp phần tạo thành thói quen về cách thức rửa dọn chuồng nuôi của người dân khi nạp chất thải đầu vào cho công trình biogas HGD. Nội dung này sẽ được trình bày chi tiết như dưới đây.

Thực hành sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD, trong khuôn khổ nghiên cứu này tập trung vào các thực hành của người sử dụng trong các hoạt động nạp chất thải đầu vào cho công trình biogas. Lựa chọn thời điểm nạp chất thải lần đầu trong ngày là việc đầu tiên cần tuân thủ thực hiện. Nếu lần nạp chất thải đầu tiên thực hiện khi lượng khí gas trong bể phân giải quá nhiều có thể làm cho chất thải chưa được xử lý triệt để chảy ra môi trường bên ngoài qua bể điều áp và ảnh hưởng đến sức khỏe cộng đồng và môi trường. Khảo sát 399 người dân tại hai xã của tỉnh Hà Nam trước can thiệp, tỷ lệ người dân lựa chọn đúng thời điểm nạp chất thải lần đầu tiên trong ngày là 26,8%. Thời điểm phù hợp là sau khi đã sử dụng một phần khí biogas trong bể phân giải cho các hoạt động hàng ngày như nấu ăn, thắp sáng, sưởi ấm, ... Do đó, thực hành lựa chọn đúng thời điểm nạp chất thải lần đầu tiên trong ngày cũng phụ thuộc nhiều vào thời biểu sinh hoạt hàng ngày và thói quen sử dụng khí biogas. Khảo sát người dùng khí sinh học tại Việt Nam năm 2014 cho thấy, 39,4% dùng để nấu cám, 21,1% chia sẻ cho HGD khác, 11,3% đốt bỏ khí dư, và đặc biệt có 7,0% xả bỏ vào môi trường [24]. Nếu các hoạt động này được thực hiện hàng ngày trước khi nạp chất thải mới cho bể phân giải của công trình biogas HGD thì rất tốt, ngoại trừ việc thải bỏ khí thừa ra môi trường. Tại một số nước, người dùng biogas sử dụng khí biogas chủ yếu cho nấu ăn hàng ngày, trong đó có các bữa sớm trong ngày. Tại Nepal, người dùng biogas sử dụng khí biogas để nấu trà sáng (morning tea) là 13,5 phút và nấu ăn bữa sáng là 57,2 phút [43].

Thực hành kiểm tra mức nước thải bể điều áp trước và sau khi nạp chất thải cũng sẽ quyết định lượng chất thải nên nạp mới cho công trình biogas. Chu trình hoạt động của công trình biogas gồm giai đoạn tích khí biogas và giai đoạn xả khí biogas [17]. Nên hạn chế khối lượng chất thải nạp mới cho công trình biogas ở cuối giai đoạn tích

khí, thường là vào buổi sáng sớm, thể hiện qua mực nước đang dâng cao tại bể điều áp của công trình biogas HGD. Thực hành của người dân tại hai xã nghiên cứu trước can thiệp cho thấy, 20,1% người dân được hỏi có thực hiện kiểm tra nước bể áp định kỳ khi nạp chất thải cho công trình biogas. Việc kiểm tra mức nước bể áp sau khi nạp còn đảm bảo nước thải từ công trình biogas không chảy trực tiếp ra môi trường ngay tại thời điểm nạp chất thải. Vì nước thải được đẩy từ bể phân giải ra bể điều áp cần thời gian lắng trước khi thải ra môi trường mới đảm bảo không gây ô nhiễm môi trường [17], [19]. Do vậy, yêu cầu kiểm tra định kỳ mùi và màu của nước thải tại bể áp cũng là thực hành cần phải tuân thủ. Tại hai xã nghiên cứu của tỉnh Hà Nam trước can thiệp, tỷ lệ người dân thực hiện định kỳ kiểm tra màu và kiểm tra mùi của nước thải bể điều áp lần lượt là 36,3% và 28,3%. Theo tiêu chuẩn ngành áp dụng cho công trình khí sinh học nhỏ, nước thải bể điều áp cần đảm bảo không có mùi hôi, thối, không có bọt gầy và giòi [5].

Dọn phân khô và ước tính lượng nước phù hợp là hoạt động quan trọng giúp khối lượng phân nạp đầu vào đảm bảo không vượt quá công năng thiết kế của công trình biogas HGD. Dọn phân khô giúp ước tính được lượng phân, từ đó ước tính được lượng nước pha loãng phù hợp theo tỉ lệ phân:nước là 1:2 [17]. Tại hai xã của tỉnh Hà Nam trong nghiên cứu này, 25,1% người dân có thực hiện nạp phân khô và 6,8% người dân có thực hiện ước tính lượng nước phù hợp để pha loãng phân khi nạp. Đây là một tỷ lệ tuân thủ thấp và có thể dẫn tới lượng phân nạp vào cho công trình biogas vượt quá công năng thiết kế của công trình biogas. Kết quả này thấp hơn khảo sát người dùng biogas tại Việt Nam năm 2011 và năm 2013, tỷ lệ người dùng biogas có ước tính lượng phân khi nạp cho công trình biogas là 54,6% (năm 2011) và 19,0% (năm 2013). Tỷ lệ người dân tuân thủ ước tính lượng nước đảm bảo công năng xử lý của công trình biogas HGD tại hai xã của tỉnh Hà Nam thấp hơn khảo sát năm 2011 – 2013 của Dự án khí nạp Chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam có thể do kiến thức của người sử dụng biogas tại hai xã nghiên cứu chưa tốt. Theo đánh giá năm 2013 của Dự án khí nạp Chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam, tỉnh Hà Nam cũng được xác định là địa phương có ít người sử dụng tham gia các lớp tập huấn dành cho người sử dụng biogas (15%) [23]. Nghiên cứu

người dùng biogas tại Nepal (2010), tại các khu vực khác nhau có từ 23,1 – 9,1% người dùng nạp toàn bộ các chất thải chăn nuôi của HGD cho công trình biogas. Nguyên nhân được cho là người dùng đã có đủ lượng khí sử dụng cho các hoạt động nấu ăn tại HGD [43]. Cũng nghiên cứu người dùng tại Nepal nhưng thực hiện năm 2017-2018, tỷ lệ người dùng nạp toàn bộ lượng phân hiện có của HGD cho công trình biogas đã tăng lên 99% [44]. Như vậy, có thể thấy rằng khối lượng phân nạp vào cho công trình biogas bị tác động nhiều bởi nhu cầu sử dụng khí biogas của người dân hơn là hiểu biết của họ về công năng xử lý chất thải theo thiết kế của công trình biogas HGD. Ngoài yếu tố đảm bảo lượng chất thải nạp đầu vào không vượt quá công năng thiết kế của công trình biogas, dọn phân khô còn giúp xử lý sơ bộ phân được trộn đều, tơi, làm giảm kích thước hạt của phân nạp đầu vào cho công trình biogas. Nghiên cứu của Johan Lindmark và cộng sự (2012) cho thấy năng suất sinh khí biogas của công trình biogas tăng lên 59% nếu hầu hết (90%) chất thải nạp đầu vào có kích thước hạt có đường kính nhỏ hơn 2 mm [81]. Tương tự như vậy, đảm bảo tỷ lệ pha loãng phân : nước theo khuyến nghị cũng ảnh hưởng tích cực đến hiệu quả hoạt động của công trình biogas. Nghiên cứu của Meng-Ting Sun và cộng sự (2017) thử nghiệm đánh giá hiệu suất xử lý yếm khí của công nghệ khí sinh học tăng lên khi tăng hàm lượng chất hữu cơ nạp vào từ 1,37 – 4,12 kg/m³/ngày, lượng khí sinh ra tương ứng tăng từ 438,9 – 480,1 ml/g chất hữu cơ nạp vào. Nhưng khi tăng hàm lượng chất hữu cơ trong chất thải nạp vào công trình biogas lên 6,85 kg/m³/ngày thì hiệu suất khí sinh ra giảm xuống còn 188,7 ml/g chất hữu cơ nạp vào [105].

Xử lý chất thải chăn nuôi, loại bỏ các mầm bệnh đảm bảo an toàn cho con người và môi trường là một trong những mục đích quan trọng của sử dụng công trình biogas tại HGD và cộng đồng. Người dùng biogas cần đảm bảo an toàn cho bản thân khi sử dụng công trình biogas, trong các hoạt động nạp chất thải và dọn vệ sinh công trình biogas, trước khi hoạt công trình biogas có thể bảo vệ được họ nhờ các hoạt động chức năng của nó. Theo kết quả khảo sát trước can thiệp, tỷ lệ người dân tại hai xã nghiên cứu sử dụng các bảo hộ cá nhân khi dọn rửa chuồng nuôi để nạp phân đầu vào cho công trình biogas HGD chưa cao. Tỷ lệ người dân có sử dụng cả 3 loại bảo hộ cá nhân là khẩu trang, gang tay, ủng khi dọn chuồng nuôi để nạp phân cho công trình

biogas chỉ đạt 23,8%. Thực trạng tuân thủ thực hành bảo hộ cá nhân của người dân thấp có thể do nhận thức thấp của người dân về khả năng chứa mầm bệnh của nước thải biogas. Kết quả đánh giá kiến thức cho thấy còn 38,8% người dân cho rằng nước thải biogas không có khả năng gây bệnh cho người và 39,8% người dân cho rằng nước thải biogas không thể gây bệnh cho vật nuôi. Vậy, thực trạng vệ sinh nước thải biogas có thể đảm bảo không gây bệnh cho con người khi tiếp xúc trong hoạt động sử dụng công trình biogas HGD hàng ngày hay không sẽ được bàn luận chi tiết trong nội dung dưới đây.

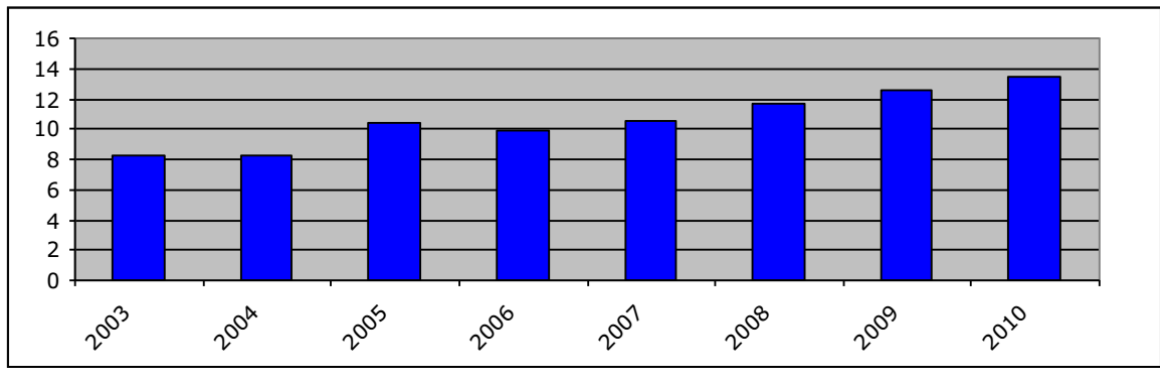
Vai trò của một số đặc điểm nhân khẩu học, công trình biogas HGD trong thực hành sử dụng an toàn và hiệu quả:

Người dân tham gia trả lời phỏng vấn là người thường xuyên thực hiện các hoạt động sử dụng công trình biogas của HGD được khảo sát. Trong 399 người tham gia nghiên cứu, tỷ lệ người dân là nam giới (52,4%) có cao hơn một chút so với nữ giới (47,6%). Độ tuổi của người dân tham gia nghiên cứu tập trung chủ yếu trong nhóm 40 – 59 tuổi, chiếm 66,7%. Nhóm tuổi dưới 30 tuổi và từ 60 tuổi trở lên chiếm tỷ lệ thấp nhất, lần lượt là 5% và 10,8%. Kết quả này phù hợp với kết quả khảo sát người dùng biogas năm 2013, năm 2014 của Dự án Chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam với tỷ lệ nam giới trả lời phỏng vấn 51,0% và nhóm tuổi từ 41-60 chiếm 66,2% [24]. Sự tương đồng này được giải thích do sự tương đồng về văn hóa, xã hội vì hai khảo sát đều được thực hiện ở các vùng nông thôn của Việt Nam. Bên cạnh đó, Dự án Chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam đã gắn bó với giai đoạn phát triển mạnh của kỹ thuật biogas tại Việt Nam. Do vậy, một số lượng nhất định các công trình biogas HGD tại hai xã trong nghiên cứu cũng được hỗ trợ từ Dự án Chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam. Tuy nhiên, cũng theo khảo sát của Dự án này những năm 2011, năm 2013 và năm 2014, tỷ lệ nam giới tham gia các hoạt động tập huấn hoặc trả lời khảo sát về hoạt động của biogas HGD lần lượt là 24,0%, 35,0%, và 49,0% [15], [22]. Diễn biến này cho thấy vai trò của người phụ nữ trong sử dụng công trình biogas HGD có xu hướng tăng lên trong những năm gần đây. Khi xem xét yếu tố giới trong sử dụng công trình biogas HGD ở một số nước khác cho thấy ở Kenya năm 2014, tỷ lệ nữ giới tham gia sử dụng

công trình biogas HGD (60,0%) cao hơn nam giới (40%) [92]. Sự khác biệt này có thể do văn hóa giữa hai châu lục châu Á và châu Phi (Kenya), mặc dù cả Việt Nam và Kenya đều là những nước nông nghiệp.

Về đặc điểm của HGD, trong số 399 HGD của người dân tham gia nghiên cứu được khảo sát, gia đình có nhiều hơn 2 thành viên chiếm tỷ lệ chủ yếu. Trong đó, gia đình có 3 – 4 thành viên và gia đình có hơn 4 thành viên tỷ lệ lần lượt là 44,4% và 45,3%. Kết quả nghiên cứu này cũng khá phù hợp với kết quả khảo sát các năm 2011, năm 2013 và năm 2014 của Dự án. Theo các khảo sát này, nhân khẩu bình quân của các HGD có biogas giao động khoảng 4,5 – 5,5 người [15], [23], [24]. Hai xã của tỉnh Hà Nam trong nghiên cứu này là khu vực nông thôn tương đồng với địa bàn nghiên cứu của các khảo sát của Dự án Chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam là khu vực nông thôn của nhiều tỉnh thành của Việt Nam như Thái Nguyên, Thái Bình, Bắc Ninh, Hà Nội, ...

Trong nghiên cứu này, 100% HGD được chọn là hộ có đang sử dụng công trình biogas HGD trong xử lý chất thải chăn nuôi. Kết quả khảo sát cho thấy 70,2% công trình biogas HGD trong nghiên cứu này được xây dựng bằng xi măng và gạch. Tỷ lệ nhỏ là các công trình biogas được xây dựng bằng vật liệu composite và túi nhựa. Đặc điểm này khác với khảo sát của Dự án Chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam vì hầu hết các công trình biogas HGD được tài trợ bởi Dự án này có thể sử dụng mô hình kỹ thuật khác nhau nhưng đều được xây dựng bằng vật liệu gạch và xi măng [20]. Khảo sát về kích thước bể phân giải của công trình biogas HGD trong nghiên cứu, tỷ lệ các công trình biogas có kích thước lớn hơn 15 m³ chiếm khá cao (33,6%). Phù hợp với xu hướng gia tăng kích thước của các công trình biogas HGD để đáp ứng nhu cầu chăn nuôi. Sự gia tăng này được mô tả trong các báo cáo của Dự án Chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam trong nhiều năm (Hình 4.1) [14].



Hình 4.1. Kích cỡ công trình biogas bình quân theo các năm tại Việt Nam

(Nguồn Dự án Chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam [14])

Kết quả nghiên cứu cho thấy, các đặc điểm về cá nhân người dân trả lời phỏng vấn, HGD và công trình biogas HGD không có sự khác biệt giữa nhóm nghiên cứu và nhóm đối chứng được chọn vào nghiên cứu này. Đây là một trong những đặc điểm quan trọng nhằm giảm sai số do chọn mẫu và đảm bảo chất lượng của cấu phần nghiên cứu can thiệp sau này.

4.1.3. Thực trạng vệ sinh nước thải biogas và hiệu quả xử lý chất thải của công trình biogas hộ gia đình tại hai xã của tỉnh Hà Nam

Chất lượng của công trình biogas HGD được đảm bảo bởi chất lượng xây dựng, đào tạo và tập huấn sử dụng, thực hành sử dụng, và bảo dưỡng. Do vậy, kết quả xử lý chất thải, trong đó có điều kiện vệ sinh nước thải sau xử lý bằng công trình biogas cũng phần nào phản ánh việc tuân thủ thực hành sử dụng của người dùng tại HGD. Trong nghiên cứu này, 72 công trình biogas HGD trong số 399 công trình biogas HGD tham gia nghiên cứu được lấy mẫu phân nạp đầu vào tại cửa nạp và mẫu nước thải đầu ra tại bể áp để đánh giá hiệu quả xử lý chất thải của công trình biogas. Lượng trung bình của *E. coli* và coliform trong các mẫu nước thải đầu ra của các công trình biogas được lấy mẫu xét nghiệm tại địa bàn nghiên cứu lần lượt là $2,6 \times 10^6$ MPN/100 ml nước thải và $12,4 \times 10^6$ MPN/100 ml nước thải biogas tại bể áp. Đánh giá theo tiêu chuẩn ngành TCN 492 – 2002 áp dụng cho công trình khí sinh học quy mô nhỏ, theo tiêu chuẩn này, lượng coliform trong mẫu nước thải sau xử lý bằng biogas không vượt quá 10^6 MPN/100 ml nước thải [5]. Theo đó, chỉ 5,6% mẫu nước thải biogas được

thu thập trước can thiệp tại hai xã trong nghiên cứu và xét nghiệm đạt tiêu chuẩn của TCN 492 – 2002. Kết quả nghiên cứu này góp phần chỉ ra tình trạng chung của hiệu quả xử lý chất thải của công trình biogas quy mô nông hộ tại Việt Nam. Theo nghiên cứu của Nguyễn Thị Hồng và cộng sự (2012) về hiệu quả xử lý nước thải chăn nuôi lợn của công trình biogas quy mô nông hộ tại Thừa Thiên Huế. Lượng coliform trong nước thải biogas đã giảm 51,2% so với chất thải nạp đầu vào nhưng vẫn cao hơn tiêu chuẩn cho phép. Lượng coliform trung bình của 54 mẫu nước thải đã xét nghiệm trong nghiên cứu của Nguyễn Thị Hồng là $21,7 \times 10^6$ MPN/100 ml nước thải, cao hơn trong nghiên cứu này [21]. Nghiên cứu của Lưu Quỳnh Hương tại hai xã Hoàng Tây và Nhật Tân của huyện Kim Bảng (2014) về mức độ giảm lượng của một số vi khuẩn đường ruột trong phân nạp đầu vào và nước thải đầu ra của công trình biogas HGD cho thấy, lượng *E. coli* trong nước thải đầu ra chỉ giảm khoảng $10^1 - 10^2$ MPN/ml so với chất thải nạp đầu vào [67]. Như vậy, nếu lượng chất thải nạp đầu vào quá nhiều hoặc chứa lượng các vi khuẩn quá lớn thì nước thải đầu ra của công trình biogas cũng không đạt điều kiện vệ sinh như yêu cầu. Vấn đề vệ sinh nước thải biogas sẽ là câu hỏi lớn đối với sức khỏe người dân và cộng đồng nếu trong phân nạp đầu vào có chứa vi khuẩn gây bệnh như *Salmonella*, hoặc các loại đơn bào gây tiêu chảy như *Giardia*, *cryptosporium*. Nghiên cứu của Lê Thị Thu và cộng sự (2014) cũng dự đoán nếu sử dụng nước thải biogas không đảm bảo vệ sinh để canh tác nông nghiệp thì nguy cơ tiêu chảy của người dân do *E. coli* là 19 – 22%, do *Giardia* là 45 – 55% và do *Cryptosporidium* là từ 18 – 25%.

Ngoài các tiêu chí vi sinh, tiêu chuẩn vệ sinh môi trường của nước thải sau xử lý bằng công trình biogas HGD cũng được đánh giá thông qua các chỉ số hóa học. Trong đó, hai chỉ số chính được sử dụng phổ biến là chỉ số BOD₅₋₂₀ và COD. Hàm lượng trung bình COD và BOD₅₋₂₀ của 72 mẫu nước thải đầu ra được xét nghiệm tại hai xã của tỉnh Hà Nam lần lượt là 924,3 mg/l và 677,1 mg/l. Kết quả xét nghiệm BOD₅₂₀ và COD của nước thải sau xử lý bằng công trình biogas tại hai xã tại tỉnh Hà Nam nhìn chung cao hơn kết quả nghiên cứu của Vũ Đình Tôn và cộng sự (2008) và Nguyễn Thị Hồng và cộng sự (2012). Theo Nguyễn Thị Hồng và cộng sự (2012) mẫu xét nghiệm nước thải biogas tại các nông hộ ở Huế có kết quả COD là 463 mg/l và

BOD₅₋₂₀ là 307 mg/l [21]. Theo Vũ Đình Tôn và cộng sự (2008), xét nghiệm nước thải biogas tại các trang trại lợn của Hưng Yên, Hải Dương, Bắc Ninh hàm lượng COD trung bình từ 698,3 – 849,3 mg/l, hàm lượng COD trung bình từ 246,1 – 290,7 mg/l [32]. Sự khác biệt này có thể do các công trình biogas trong nghiên cứu của Vũ Đình Tôn là quy mô trang trại còn công trình biogas trong nghiên cứu này là quy mô nhỏ, quy mô HGD. Hoặc do quá trình bảo dưỡng và thời gian sử dụng công trình biogas ở các địa bàn nghiên cứu khác nhau. Mặc dù vậy, việc hàm lượng COD và BOD₅₋₂₀ trong nước thải biogas vượt quá tiêu chuẩn cho phép đều có thể dẫn tới nguy cơ gây phú dưỡng nguồn nước bề mặt nếu nước thải biogas được xả ra nguồn nước bề mặt tại cộng đồng. Nguy cơ này càng có cơ sở hơn khi khảo sát của Dự án Chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam cho thấy tỉ lệ HGD có sử dụng nước thải và phụ phẩm khí sinh học khoảng 50% [23], [24]. Các hộ còn lại không sử dụng nước thải biogas và phụ phẩm của công trình biogas tất yếu sẽ được thải ra hệ thống dẫn nước thải của cộng đồng, ra hệ thống song, ao, hồ.

Tóm lại, kết quả xét nghiệm chất lượng vệ sinh của nước thải qua xử lý từ công trình biogas HGD tại hai xã nghiên cứu cho thấy lượng các vi sinh vật và chất hữu cơ trong nước thải có giảm so với nguồn phân nạo đầu vào. Tuy nhiên, tỷ lệ mẫu nước thải sau xử lý qua công trình biogas đạt tiêu chuẩn vệ sinh theo TCN 429 – 2002 áp dụng cho công trình biogas quy mô nhỏ vẫn còn thấp. Tỷ lệ đạt tiêu chuẩn vệ sinh về chỉ tiêu coliform là 5,6%, đạt chỉ tiêu giảm COD là 47,2% và đạt chỉ tiêu giảm BOD₅₂₀ là 43,1%. Kết quả này phần nào thể hiện mối liên quan với mức độ đạt kiến thức, thực hành sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD của người dân tại hai xã nghiên cứu trước can thiệp.

4.2. Cách tiếp cận đánh giá nông thôn có sự tham gia áp dụng trong xây dựng và triển khai can thiệp thay đổi kiến thức, thực hành sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas hộ gia đình

Tương tự các nghiên cứu can thiệp về nông nghiệp nông thôn, nghiên cứu can thiệp thay đổi kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas tại hai xã của tỉnh Hà Nam đã áp dụng phương thức tiếp cận đánh giá nông thôn có sự tham gia (PRA). Bên cạnh đó, các mô hình tương tự PRA cũng

được linh hoạt vận dụng như lập kế hoạch có sự tham gia, nghiên cứu hành động có sự tham gia, học tập và hành động có sự tham gia và nghiên cứu có sự tham gia của nông dân [61], [104], [111]

Công cụ nghiên cứu phong phú và linh hoạt là một trong các ưu điểm của cách tiếp cận này khi áp dụng trong các nghiên cứu. Kết hợp kết quả sơ bộ thu được từ bộ câu hỏi trước can thiệp, một hướng dẫn thảo luận nhóm được sử dụng để tìm hiểu thêm về thực tiễn kiến thức, thực hành của người dân và các vấn đề văn hóa sản xuất tại địa phương. Thảo luận nhóm này là rất quan trọng bởi các yếu tố hình thành thói quen trong sản xuất của người dân là rất khó thay đổi và cần tìm hiểu tại sao. Có trường hợp người dân dọn chuồng để nạp phân cho công trình biogas ngay sau khi ngủ dậy mà không lo nước thải bề áp tràn ra ngoài môi trường là vì đã đun từ đêm. Cách thức tìm hiểu thông tin như vậy được Robert Chamber gọi là mô hình từ “đóng đến mở” khi triển khai PRA [37]. Thảo luận với câu hỏi mở giúp người dân có nhiều cơ hội để giải thích nguyên nhân của các thực hành theo thói quen hơn là các đáp án đóng do nghiên cứu viên đưa ra trong các bộ câu hỏi định lượng [37], [114]. Thảo luận nhóm không chỉ dừng lại ở trao đổi dựa trên các câu hỏi mà có thể kết hợp các công cụ khác để thu thập các thông tin cần thiết. Ngoài mục tiêu thay đổi kiến thức của người dân, thay đổi thực hành hay hành vi sử dụng công trình biogas HGD của người dân cũng là một mục tiêu của can thiệp. Để thực hiện được thay đổi hành vi, chương trình can thiệp cần phải biết người dân thực hiện nó bao nhiêu lần và khi nào trong ngày. Do vậy, thảo luận nhóm người dân trong xây dựng công cụ và kế hoạch can thiệp đã được kết hợp mô tả lịch thời biểu hàng ngày của họ. Từ đó, nhóm nghiên cứu cùng người dân đề xuất các thời điểm phù hợp thực hiện nạp phân đầu vào cho công trình biogas hàng ngày. Đồng thời giải thích cho người dân hiểu tại sao cần nạp phân đầu vào sau khi thực hiện đun gas lần đầu trong ngày.

Trong nghiên cứu này, sự tham gia của người dân bao gồm cả việc lập kế hoạch có sự tham gia. Tương tự như nghiên cứu của Lena I. Fuldauer và cộng sự (2019) [61], lập kế hoạch có sự tham gia của người dân trong nghiên cứu này cũng trải qua 4 giai đoạn là đánh giá hiện trạng cộng đồng, xây dựng mô hình dự kiến, thử nghiệm và đánh giá mô hình, khuyến nghị áp dụng. Trong nghiên cứu này, 442 người dân đã

tham gia trả lời phỏng vấn trước can thiệp đã giúp mô tả khá đầy đủ thực trạng kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD. Các công cụ như lịch thời vụ, thảo luận nhóm [130] đã được sử dụng để 24 người dân nhóm GDV chia sẻ thói quen và kinh nghiệm thực tiễn trong sử dụng hàng ngày công trình biogas HGD. Đây là cơ sở quan trọng để chương trình can thiệp xây dựng các công cụ và tài liệu truyền thông. Kết quả mô hình hướng dẫn dọn vệ sinh chuồng nuôi 6 bước đã được xây dựng, là sự kết hợp giữa kinh nghiệm thực tiễn người dân và yêu cầu kỹ thuật về sử dụng công trình biogas HGD từ các chuyên gia kỹ thuật của nhóm nghiên cứu. Trong mỗi chủ đề nghiên cứu, mục đích sử dụng các công cụ được có thể khác nhau. Trong nghiên cứu của Lena I. Fuldauer và cộng sự, sơ đồ xác định các bên liên quan được sử dụng để xác định đại diện các bên và vai trò của họ trong chương trình can thiệp gồm người dân, các công ty xử lý rác thải và chính quyền địa phương [61]. Trong nghiên cứu này, xác định các bên liên quan được chú trọng vào hai nội dung là xác định đối tượng can thiệp chính trong mỗi hộ gia đình và xác định vai trò của chính quyền địa phương. Vì theo các báo cáo khảo sát về người dùng khí sinh học, việc các hoạt động hướng dẫn và tập huấn chưa đúng đối tượng trong HGD là một trong các nguyên nhân dẫn tới hiệu quả đạt được thấp [24]. Điều này cũng được phản ánh trong thảo luận nhóm người dân khi xây dựng tài liệu và kế hoạch truyền thông. Đối với vai trò của chính quyền địa phương, gồm đại diện UBND xã và trưởng thôn/xóm, được xác định là yếu tố để nâng cao tính tin cậy của người dân nhóm GDV khi thực hiện làm mẫu và hướng dẫn người dân khác. Vai trò này vừa giúp nâng cao hiệu quả tức thời, đồng thời cũng là yếu tố giúp tăng cường tính bền vững của chương trình can thiệp. Sơ đồ hóa cộng đồng còn để giúp các GDV dễ dàng hình dung cộng đồng quanh mình và xác định các nhóm đối tượng đích mà các GDV sẽ thực hiện truyền thông. Một hoạt động đơn giản được thực hiện, các GDV vẽ vị trí các HGD khác trong nhóm can thiệp với vị trí HGD của họ trong cộng đồng. Từ đó, nhóm GDV và nhóm nghiên cứu thảo luận để có những đề xuất phù hợp về các đối tượng truyền thông đích của mỗi GDV sẽ thực hiện truyền thông can thiệp. Xác định sự phối hợp giữa các GDV nếu cần thiết khi triển khai các hoạt động của chương trình

can thiệp. Đây cũng là một thuận lợi để ngăn ngừa các ảnh hưởng nhất định của các mối quan hệ mâu thuẫn trong cộng đồng tới kết quả của chương trình can thiệp.

PRA thực hiện can thiệp bằng cách đưa kiến thức từ lời nói thành hình ảnh thông qua các hoạt động đóng vai thực tiễn của người tham gia, bao gồm cả những hình ảnh trực quan tại các HGD. Trong quá trình xây dựng tài liệu và kế hoạch truyền thông, các GDV đã thực nghiệm theo cặp các hoạt động truyền thông tại HGD trước sự chứng kiến của nhóm nghiên cứu và các thành viên khác của nhóm GDV đồng đẳng. Và khi thực hiện can thiệp truyền thông tại cộng đồng, các GDV đã cùng thực hiện hoặc thực hiện mẫu cho những người dân được truyền thông khác. Đây chính là những hình ảnh sinh động để chuyển tải các thông tin về kiến thức và thực hành từ tài liệu tới thực tiễn. Các hoạt động này cho thấy sự khác biệt với các hoạt động tập huấn tại chỗ bởi thợ xây dựng, phát sỏ tay hướng dẫn sử dụng hoặc tổ chức các lớp tập huấn người dùng như một số báo cáo trước đây [23], [44], [92]. Các nghiên cứu theo hướng cầm tay chỉ việc đã được một số nghiên cứu can thiệp cộng đồng có sự tham gia áp dụng như nghiên cứu của Patranit Srijuntrapun và cộng sự (2018) [104] và James P. Terry và cộng sự (2009) [111]. Trong đó, việc người dân học tập lẫn nhau và học tập từ những người dân có kiến thức tốt, có kinh nghiệm là một trong các cách thức truyền thông chính được áp dụng trong các nghiên cứu này. Các hoạt động hướng dẫn, chia sẻ, trao đổi kinh nghiệm, kiến thức được lặp lại nhiều lần, như cách thức thăm HGD trong nghiên cứu này, giúp củng cố kiến thức, thực hành và lòng tin của người dân về tính phù hợp và hiệu quả của chương trình can thiệp.

Điền dã nông thôn được áp dụng trong cách tiếp cận PRA triển khai trong nghiên cứu can thiệp tại hai xã của tỉnh Hà Nam. Điền dã nông thôn được áp dụng cho cả nhóm nghiên cứu và nhóm GDV. Triển khai điền dã nông thôn đã đưa các thành viên của nhóm nghiên cứu trở thành một phần của cộng đồng. Nhóm nghiên cứu đã thực hiện thăm HGD trong bất kể thời gian nào trong ngày và đã quan sát khá toàn diện bức tranh can thiệp tại cộng đồng. Điền dã nông thôn cũng giúp xác nhận vô hình vai trò truyền thông của các GDV trong cộng đồng về sử dụng công trình biogas HGD. Việc người dân thực hiện tuân thủ và tỷ lệ người dân thực hành đúng sử dụng công trình biogas HGD tăng lên đã công nhận vai trò chuyên gia của các GDV tại cộng

đồng. Kết quả này mở ra hy vọng về tính bền vững của can thiệp cũng như khả năng mở rộng địa bàn truyền thông can thiệp khi thời gian nghiên cứu kết thúc.

4.3. Kết quả can thiệp truyền thông thay đổi kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas hộ gia đình trong xử lý chất thải chăn nuôi tại hai xã của tỉnh Hà Nam

Hoạt động can thiệp truyền thông có sự tham gia của cộng đồng được triển khai tại hai xã Hoàng Tây và Chuyên Ngoại của tỉnh Hà Nam. Sử dụng hai tài liệu truyền thông chính gồm lịch treo tường cung cấp kiến thức về sử dụng công trình biogas HGD và áp phích hướng dẫn các bước vệ sinh chuồng nuôi phù hợp để nạp phân đầu vào cho công trình biogas HGD. Người thực hiện truyền thông là người dân tại cộng đồng, sau đây gọi là giáo dục viên (GDV) đồng đẳng, tham gia cùng nhóm nghiên cứu từ giai đoạn xây dựng công cụ, kế hoạch truyền thông.

Đánh giá chung sau can thiệp cho thấy, kiến thức của người dân trong nhóm can thiệp tại hai xã nghiên cứu về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas đều tăng hơn so với trước can thiệp. Nhóm đối chứng sự thay đổi kiến thức của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả không theo một xu hướng nhất định, có những kiến thức có tỷ lệ người dân biết tăng nhưng cũng có nhóm kiến thức giảm. Điểm trung bình kiến thức của người dân nhóm can thiệp về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas trước can thiệp là 12,1 điểm và sau can thiệp tăng lên là 19,5 điểm. Sự khác biệt điểm trung bình kiến thức của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD trước và sau can thiệp là có ý nghĩa thống kê, $p < 0,05$. Kết quả này cho thấy các hoạt động can thiệp truyền thông được triển khai trong chương trình là có hiệu quả nâng cao kiến thức của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD. Sự tăng điểm kiến thức cũng được ghi nhận trong nhóm đối chứng, trong đó điểm kiến thức của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas cũng tăng từ 11,8 điểm trước can thiệp lên 14,2 điểm sau can thiệp. Tuy nhiên, kiểm định T-test cho thấy không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về điểm trung bình kiến thức của người dân trong nhóm đối chứng thời điểm trước và sau can thiệp, $p = 0,53$. Thiết kế nghiên cứu so sánh trước sau có nhóm đối chứng có thể là nguyên nhân của hiện tượng tăng điểm kiến thức của nhóm đối chứng. Vì các câu hỏi đánh

giá trước và sau can thiệp được sử dụng như nhau. Vì vậy, quá trình đánh giá trước can thiệp có thể gợi một chút tò mò của người dân và họ đã tự tìm hiểu thêm các thông tin này hoặc gợi nhớ cho họ về các thông tin đã từng được nhận trước đó từ các nguồn khác. Khảo sát người dùng biogas tại Việt Nam năm 2013 của Dự án Chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam cho biết, 77% người dùng đã từng được hướng dẫn trực tiếp từ thợ xây dựng về sử dụng công trình biogas, trong đó có các hộ tại tỉnh Hà Nam. Đồng thời, 67% hộ dùng biogas đã được cung cấp sổ tay sử dụng nhưng chỉ 57% trong số này báo cáo đã từng xem qua nó [23]. Khi được hỏi tới các kiến thức này, ngay tại thời điểm đó có thể họ chưa nhớ nhưng sau đó họ có thể tìm lại. Có hai lý do giải thích cho sự khác biệt sự khác biệt điểm trung bình kiến thức về sử dụng công trình biogas HGD giữa nhóm can thiệp và nhóm đối chứng trong nghiên cứu này. Thứ nhất, nhóm can thiệp đã được phát lịch treo tường và treo lịch này sử dụng xem ngày tháng hàng ngày tại HGD. Do vậy, tần suất tiếp xúc các thông tin truyền thông về sử dụng công trình biogas HGD được lặp lại nhiều hơn, có thể không phải hàng ngày nhưng sẽ hơn 1 lần. Vì thời gian của chương trình can thiệp là 6 tháng và trong khoảng thời gian đó, mỗi HGD trong nhóm can thiệp đã được đến thăm tối thiểu 2 lần. Thứ 2, kết quả đánh giá trước can thiệp, tỷ lệ người dân tham gia trả lời phỏng vấn cho biết đã từng nhận được thông tin hướng dẫn sử dụng công trình biogas HGD là 52,9%. Đồng thời, Hà Nam, Thái Bình, Đồng Nai là những tỉnh được đánh giá có số người sử dụng biogas tham gia các lớp tập huấn người dùng thấp [23].

Tương tự kiến thức, điểm trung bình chung thực hành sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD của người dân trong nhóm can thiệp cũng tăng 2,3 điểm so với trước can thiệp, điểm trung bình thực hành của người dân tăng từ 5,6 điểm lên 7,9 điểm. Sự khác biệt về điểm trung bình chung thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas hộ gia đình trước và sau can thiệp là có ý nghĩa thống kê, $p < 0,05$. Trong khi đó, điểm trung bình chung thực hành sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD trong nhóm đối chứng sau can thiệp hầu như không thay đổi so với trước can thiệp. Mức điểm trung bình chung thực hành trong nhóm đối chứng chênh lệch trước và sau can thiệp chỉ là 0,3 điểm và sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê, $p > 0,05$.

Trong các nội dung kiến thức được truyền thông trong nhóm can thiệp, kiến thức sau can thiệp của người dân về phương pháp xử lý váng, xử lý phân trước khi nạp và tỷ lệ pha loãng phân : nước khi nạp phân đầu vào có mức tăng so với trước can thiệp nhiều nhất, mức tăng dao động từ 42,4 – 48,6% người dân trả lời đúng. Sự thay đổi lớn này là do thực hành xử lý phân và pha loãng phân trước khi nạp cho công trình biogas được xem là trọng tâm của can thiệp và được đề cập trong cả hai tài liệu truyền thông của chương trình là lịch treo tường và áp phích hướng dẫn dọn rửa chuồng nuôi để nạp phân cho công trình biogas HGD. Các hoạt động can thiệp truyền thông đã cho thấy sự khác biệt rõ về thay đổi kiến thức giữa nhóm được can thiệp và nhóm đối chứng (không nhận được truyền thông). Sau can thiệp, tỷ lệ người dân có kiến thức đúng về tỷ lệ pha loãng phân : nước trong nhóm can thiệp (54,2%) cao hơn rất nhiều so với người dân trong nhóm đối chứng (7,2%), sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê. Trước can thiệp, tỷ lệ người dân có kiến thức đúng về tỷ lệ pha loãng phân : nước trong nhóm can thiệp (9,7%) không khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nhóm đối chứng (3,9%), $p > 0,05$. Sự thay đổi về kiến thức trong nhóm can thiệp và đối chứng cũng xảy ra ở hầu hết các nội dung kiến thức khác về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD được đánh giá trong nghiên cứu này.

Sự thay đổi kiến thức này cũng đã góp phần thay đổi thực hành của người dân trong nhóm can thiệp. Trong nhóm can thiệp, nội dung thực hành về ước tính lượng nước phù hợp khi nạp phân đầu vào có sự thay đổi nhiều nhất, tỷ lệ người dân có thực hành ước tính lượng nước phù hợp khi nạp phân cho công trình biogas sau can thiệp đã tăng lên 40,3% và có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê so với trước can thiệp, $p < 0,05$. Tỷ lệ người dân trong nhóm can thiệp, có tuân thủ ước tính lượng nước phù hợp khi nạp phân cho công trình biogas HGD sau can thiệp, đã tăng cao hơn kết quả khảo sát người dùng biogas năm 2013 của Dự án Chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam (19,0%) [23]. Nhưng tỷ lệ này vẫn thấp hơn kết quả khảo sát cũng của chương trình này năm 2011 (56,4%) [24]. Tuy nhiên, NCS kỳ vọng tỷ lệ thực hành đúng trong nhóm can thiệp tiếp tục tăng lên trong thời gian sau can thiệp vì các tài liệu truyền thông vẫn được duy trì tại HGD. Trong chương trình can thiệp này, áp phích hướng dẫn rửa dọn chuồng nuôi đã được dự án FBIL hỗ trợ kinh phí in

với kích thước lớn, vật liệu giấy phủ nil on và được treo ngay trên tường của chuồng nuôi. Đây là sự khác biệt cơ bản so với các tài liệu tập huấn sử dụng của các trường trình khác với sổ tay nhỏ gọn và người dân dễ dàng cất đi sau khi đã xem hoặc thậm chí chưa xem [23]. Hoặc các phương thức truyền thông trực tiếp được thực hiện khi người dân tiếp nhận công trình từ đội ngũ thợ xây dựng, khi mà sự tập trung của họ là vào công trình chứ không phải thông tin hướng dẫn từ những người thợ xây [23], [92], [97].

Sử dụng mô hình hỏi quy tuyến tính để phân tích kết quả thay đổi kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas sau can thiệp. Trong mô hình hỏi quy tuyến tính thứ nhất với biến phụ thuộc là điểm chênh kiến thức của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD trước và sau can thiệp. Biến độc lập chính là có nhận được các thông tin, hướng dẫn từ chương trình can thiệp truyền thông. Kết quả đánh giá trước can thiệp, nhóm can thiệp và nhóm đối chứng không có sự khác biệt về các đặc điểm giới tính, nhóm tuổi, trình độ học vấn và thực trạng đã từng được nhận thông tin hướng dẫn sử dụng biogas. Kết quả can thiệp cho thấy, điểm chênh kiến thức về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD ở nhóm người dân can thiệp, có nhận được các tài liệu và được tham gia truyền thông trực tiếp từ GDV đồng đẳng, cao hơn nhóm người dân đối chứng là 5,0 điểm. Tương tự như vậy, mô hình hỏi quy tuyến tính thứ 2 được sử dụng với biến phụ thuộc chính là điểm chênh thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD trước và sau can thiệp. Biến độc lập chính là có nhận được các thông tin, hướng dẫn từ chương trình can thiệp truyền thông. Điểm chênh thực hành về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD ở nhóm người dân can thiệp, có nhận được các tài liệu và được tham gia truyền thông trực tiếp từ GDV đồng đẳng, cao hơn nhóm người dân đối chứng là 2,0 điểm. Kết quả phân tích đã cho thấy hiệu quả bước đầu của chương trình can thiệp truyền thông đã giúp thay đổi kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD theo hướng tích cực hơn.

Tuy nhiên, vẫn còn những hạn chế nhất định trong kết quả can thiệp. Trong số 17 nội dung kiến thức được đưa vào phân tích vẫn còn 5/17 nội dung có tỷ lệ dưới 50%

người dân nhóm can thiệp hiểu được nội dung kiến thức này. Trong đó có các nhóm kiến thức cơ bản và quan trọng như lượng phân nên nạp hàng ngày có tỉ lệ đạt kiến thức sau can thiệp là 11,1%; hiểu biết về thời gian lưu của chất thải trong bể phân giải có tỉ lệ đạt kiến thức là 15,3%. Trong nhóm đối chứng, tỉ lệ người dân hiểu các nội dung này còn thấp hơn rất nhiều, tỉ lệ người dân hiểu về lượng phân nên nạp và thời gian lưu lần lượt là 2,4% và 1,6%. Kết quả này gợi ý rằng cần có những ưu tiên nhất định trong thực hiện truyền thông về phương thức truyền thông, nội dung truyền thông hoặc người thực hiện truyền thông. Rà soát các nội dung kiến thức có mức độ thay đổi thấp sau can thiệp, có 4/5 nội dung có tính chất chuyên sâu về chuyên ngành là thời gian lưu, khối lượng chất thải nên nạp trong ngày, tác hại của sự hình thành váng và sự hình thành lắng cặn. Mặc dù trong giai đoạn xây dựng kế hoạch hoạt động các GDV đồng đảng đã được chuyên gia về khí sinh học của nhóm nghiên cứu hướng dẫn, giải thích khá chi tiết. Tuy nhiên, trong thời gian ngắn của các buổi tập huấn thì các GDV đồng đảng chưa thể hiểu triệt để về vấn đề. Ngoài ra, do tài liệu truyền thông là lịch treo tường nên các nội dung trình bày truyền thông đa phần là hình ảnh, hạn chế chữ giải thích nên cũng có những khó khăn nhất định cho người đọc để hiểu các nội dung này. Chính vì vậy, hoạt động điền dã nông thôn đã được NCS thiết kế trong nghiên cứu can thiệp này nhằm bổ sung thêm các cơ hội thảo luận trực tiếp giữa người dân với nhóm GDV đồng đảng và giữa người dân với NCS và nhóm nghiên cứu.

Kết quả nghiên cứu can thiệp cũng chỉ ra không có sự thay đổi có ý nghĩa thống kê đối với hai nội dung kiến thức về khả năng gây bệnh của nước thải biogas cho người và khả năng gây bệnh của nước thải biogas vật nuôi. Sau can thiệp, tỉ lệ người dân có kiến thức đúng về hai nội dung này trong nhóm can thiệp tăng lên không đáng kể (2,1% và 1,4%) và không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa kết quả đánh giá trước can thiệp và sau can thiệp. Sau can thiệp, không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về tỉ lệ người dân biết về hai nội dung kiến thức này trong nhóm can thiệp và nhóm đối chứng, $p > 0,05$. Sự thay đổi không nhiều này được giải thích là do các nội dung truyền thông đã chưa đề cập cụ thể đến nội dung kiến thức này. Các nội dung kiến thức về nguy cơ gây bệnh cho con người và vật nuôi được đề cập thông

qua nội dung truyền thông về sử dụng bảo hộ khẩu trang, ủng, gang tay khi rửa dọn chuồng nuôi. Các hình ảnh này gắn liền với nguy cơ phơi nhiễm với phân lợn hoặc chất thải chăn nuôi nhiều hơn là nước thải của công trình biogas. Do đó, có thể làm cho người dân ít chú ý đến việc phơi nhiễm với nước thải và phụ phẩm của công trình biogas sau này. Mặc dù trong các bước của quy trình rửa dọn chuồng nuôi cũng có các hoạt động kiểm tra mức nước bể điều áp (nước thải biogas). Đây cũng là một điểm hạn chế và cần thay đổi, áp dụng cho các chương trình can thiệp khác sau này, cần đề cập cụ thể và trực tiếp đối với từng nội dung can thiệp.

Tương tự như đánh giá trước can thiệp, sau can thiệp NCS tiếp tục lấy mẫu phân đầu vào và nước thải biogas của các công trình biogas HGD để xét nghiệm các chỉ số vi sinh và hóa học. Kết quả cho thấy sự thay đổi trong thực hành sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas đã góp phần cải thiện điều kiện vệ sinh nước thải sau xử lý của công trình biogas. Trong nhóm can thiệp, tỷ lệ mẫu nước thải biogas đạt yêu cầu TCN 492 – 2002 đã tăng lên 45,8% sau can thiệp so với 4,2% trước can thiệp, sự tăng này có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$. Trong nhóm đối chứng với sự gần như không thay đổi của thực hành, tỷ lệ mẫu nước thải biogas đạt yêu cầu TCN 492 – 2002 tăng lên không đáng kể từ 6,2% trước can thiệp tăng lên 12,5% sau can thiệp. Tuy nhiên, sự giảm các chỉ số vi sinh trong kết quả đánh giá này cũng có thể bị tác động bởi yếu tố thời tiết, khí hậu. Đánh giá trước can thiệp được thực hiện vào mùa hè, đánh giá sau can thiệp được đánh giá vào mùa đông-xuân. Đây cũng là một hạn chế đối với các nghiên cứu khi sử dụng các chỉ số vi sinh học để đo lường. Vì sự phát triển của vi sinh vật phụ thuộc khá nhiều vào yếu tố thời tiết, khí hậu trong đó có các điều kiện như nhiệt độ, độ ẩm môi trường.

Sau can thiệp, hàm lượng BOD₅₋₂₀ và COD của nước thải công trình biogas HGD trong nhóm can thiệp lần lượt là 113 mg/l và 493 mg/l. Chỉ số COD, BOD₅₋₂₀ của nước thải công trình biogas HGD của nhóm can thiệp tại hai xã của tỉnh Hà Nam sau can thiệp đã thấp hơn kết quả khảo sát của Vũ Đình Tôn và cộng sự (2008) tại Hải Dương, Hưng Yên, Bắc Ninh [32]; và kết quả này tương đương với kết quả đánh giá của Nguyễn Thị Hồng và cộng sự (2012) xét nghiệm nước thải biogas HGD tại Huế [21]. Trước can thiệp, các chỉ số COD, BOD₅₋₂₀ nước thải biogas HGD tại hai xã của

tỉnh Hà Nam đều cao hơn kết quả nghiên cứu của Vũ Đình Tôn (2008) và Nguyễn Thị Hồng (2012). Tuy nhiên, so sánh sự thay đổi hiệu quả xử lý chất thải trước và sau can thiệp thông qua các các chỉ số COD và BOD₅₋₂₀ của nước thải công trình biogas HGD trong nhóm can thiệp và nhóm đối chứng, chỉ có chỉ số COD là cho thấy sự thay đổi có ý nghĩa thống kê trước và sau can thiệp so với nhóm đối chứng, $p < 0,05$. Chỉ số BOD₅₋₂₀ có thay đổi trước và sau can thiệp, so với nhóm đối chứng nhưng kết quả phân tích không thấy có ý nghĩa thống kê về sự thay đổi này, $p > 0,05$. Trong nhóm can thiệp, ngoài tác động về sự thay đổi thực hành, đặc biệt là sự thay đổi thực hành trong dọn rửa chuồng nuôi, sự thay đổi các chỉ số hóa học có thể bị tác động bởi các hoạt động bảo dưỡng công trình biogas của các HGD sau khi thực hành giám sát nước thải tại bể áp trong quá trình can thiệp. Trong quá trình điền dã thực địa của NCS, một người dân nhóm can thiệp cho biết dự kiến sẽ nạo vét và vệ sinh định kỳ cho đối với bể điều áp của công trình biogas HGD ngay trong thời gian can thiệp. Vì cho rằng đây là thời điểm phù hợp trước khi chuẩn bị nuôi gỏi một lứa lợn mới. Theo quan sát, các chỉ số vệ sinh môi trường công trình biogas HGD có thể thể hiện tốt hơn và chính xác hơn kết quả can thiệp nếu trước can thiệp nếu tất cả công trình biogas của các HGD cùng được hút bỏ bùn thải. Hạn chế này sẽ được bàn luận cụ thể hơn trong phần hạn chế của nghiên cứu.

Hoạt động can thiệp thay đổi thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả cũng giúp người dân nhận thấy sự thay đổi tích cực về chất lượng hoạt động của công trình biogas HGD. Người dân nhóm can thiệp dễ nhận ra sự thay đổi cảm quan thông qua sự thay đổi từ chất lượng của khí biogas, nước thải và các phụ phẩm. Người dân tại các HGD tham gia can thiệp cho biết chuồng trại sạch sẽ hơn, đỡ mùi, ga đều hơn và sạch hơn.

4.4. Những điểm mới và hạn chế của nghiên cứu

4.4.1. Một số điểm mới của nghiên cứu

Nghiên cứu áp dụng cách tiếp cận Đánh giá nông thôn có sự tham gia của cộng đồng (PRA) là cách tiếp cận phù hợp trong các nghiên cứu cộng đồng về nông nghiệp, nông thôn như vấn đề sử dụng công trình biogas xử lý chất thải chăn nuôi tại HGD. Áp dụng các công cụ khá phong phú và linh hoạt nên cách tiếp cận PRA đã giúp kết

hợp tốt kiến thức khoa học và kinh nghiệm thực tiễn của người dân trong các hoạt động can thiệp truyền thông. Kế hoạch thực hiện các hoạt động truyền thông, các hoạt động điền dã nông thôn đã được điều chỉnh phù hợp nhất với thời biểu sinh hoạt của HGD và lịch thời vụ ở địa phương, không làm xáo trộn quá nhiều thời biểu sinh hoạt của HGD tham gia vào nghiên cứu.

Thực hiện truyền thông can thiệp là các GDV đồng đẳng là người sinh sống tại địa phương, có các điều kiện sản xuất tương đồng với đối tượng được truyền thông là một cách tiếp cận hiệu quả. GDV là những người am hiểu về truyền thống của địa phương, nắm rõ thông tin cộng đồng nơi mình sinh sống nên dễ dàng tiếp cận với người dân nhóm can thiệp. Hầu hết các GDV nắm được thông tin cơ bản về sinh hoạt sản xuất của người dân tại cộng đồng, biết được ai là người thực hiện chính việc sử dụng công trình biogas HGD nên thực hiện truyền thông đúng đối tượng. Hoạt động sơ đồ hóa cộng đồng trong giai đoạn lập kế hoạch can thiệp đã giảm thiểu các tình huống không phù hợp giữa GDV đồng đẳng và người dân được họ can thiệp. Những mối quan hệ nhạy cảm có thể được loại trừ trong bước này để tạo điều kiện cho GDV thực hiện hoạt động truyền thông của mình.

Các GDV đồng đẳng đều là những người nông dân có kinh nghiệm trong chăn nuôi nên không gặp khó khăn khi thực hiện mẫu các hoạt động tiếp xúc với chất thải chăn nuôi. Chương trình can thiệp truyền thông có giai đoạn thử nghiệm trong nhóm GDV đồng đẳng trước khi triển khai rộng tại cộng đồng. Từ đó đã giúp xây dựng năng lực thực hành thành thực cho nhóm GDV đồng đẳng khi làm mẫu cho người dân, tạo sự tin tưởng của người dân.

Hoạt động điền dã nông thôn có sự tham gia của cả NCS, thành viên nhóm nghiên cứu và GDV đồng đẳng đã giúp giải thích kịp thời các thắc mắc của người dân trong quá trình áp dụng các kiến thức, hướng dẫn về sử dụng công trình biogas HGD theo tài liệu can thiệp. Việc phối hợp giữa NCS, thành viên nhóm nghiên cứu và GDV trong các hoạt động này tiếp tục củng cố năng lực và góp phân xác định vai trò nhất định của GDV trong cộng đồng được can thiệp.

Thiết kế nghiên cứu can thiệp đánh giá trước sau có nhóm đối chứng là một thiết kế có độ tin cậy cao. Áp dụng thiết kế nghiên cứu này giúp khẳng định giá trị tin cậy

của các kết quả nghiên cứu. Kết quả đánh giá sau can thiệp cho thấy hoạt động truyền thông can thiệp của nghiên cứu có hiệu quả trong nâng cao kiến thức, thực hành của người dân tại hai xã của tỉnh Hà Nam về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD trong xử lý chất thải chăn nuôi. Kết quả xét nghiệm mẫu nước thải biogas HGD sau can thiệp cho thấy hiệu quả thay đổi nhất định về chất lượng vệ sinh nước thải theo hướng an toàn hơn khi người dân thay đổi thực hành sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas trong xử lý chất thải chăn nuôi.

Tài liệu truyền thông là lịch treo tường được treo trong nhà và áp phích khổ lớn được treo trên tường tại chuồng nuôi giúp nhắc nhở người dân hàng ngày khi thực hiện hoạt động dọn chuồng nuôi nạp phân đầu vào cho công trình biogas HGD. Từng bước thay đổi thực hành của người dân theo hướng tốt hơn. Ngoài ra, các tài liệu truyền thông sử dụng trong nghiên cứu cũng phát triển kế thừa kinh nghiệm thực tiễn của người dân (theo thiết kế nghiên cứu PRA) và một số hình ảnh từ tài liệu tập huấn của Dự án Chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam nên người dân dễ dàng tiếp nhận.

Nghiên cứu là một trong số ít các nghiên cứu có đánh giá đầy đủ về kiến thức, thực hành của người dân trong sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD. Nghiên cứu không tập trung đánh giá hiệu quả kinh tế hay hiệu quả sử dụng khí biogas và các phụ phẩm của công trình biogas. Nghiên cứu này tập trung nhiều vào các hoạt động sử dụng, vận hành hàng ngày trong việc tuân thủ nạp chất thải và theo dõi chất lượng vệ sinh môi trường của công trình biogas. Số liệu và thiết kế của nghiên cứu có thể là tài liệu tham khảo hữu ích cho các nghiên cứu khác sau này. Vì xu hướng sử dụng công nghệ khí sinh học quy mô nông hộ trong xử lý chất thải chăn nuôi tại Việt Nam và các nước nông nghiệp vẫn đang phát triển mạnh mẽ. Theo đánh giá của các chuyên gia, kỹ thuật xây dựng chỉ chi phối 30% chất lượng, sử dụng hàng ngày của người dân quyết định 70% chất lượng của công trình biogas.

4.4.2. Hạn chế của nghiên cứu

Cách tiếp cận PRA đã giúp nghiên cứu huy động sự tham gia của cộng đồng trong các hoạt động can thiệp, đặc biệt là các GDV đồng đẳng. Tuy nhiên, thời gian tập huấn cho các GDV trong 4 tuần, tập huấn được xen kẽ với quá trình thực hành tại

HGD. Với thời lượng ngắn, chưa đủ để khẳng định các GDV có thể thành thạo các kỹ năng truyền thông về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas theo hướng dẫn của nghiên cứu này. Do vậy, điền dã nông thôn kết hợp GDV đồng đẳng với NCS và/hoặc nhóm nghiên cứu đã hỗ trợ cho các GDV các vấn đề do hạn chế về kiến thức chuyên môn sâu của công nghệ khí sinh học và kỹ năng truyền thông cộng đồng.

Địa bàn các thôn can thiệp mặc dù được khu trú ở một cụm các thôn gần nhau của xã nhưng vẫn trong cùng một xã với các thôn đối chứng. Điều này giúp giảm thiểu các khác biệt về kinh tế, văn hóa, xã hội giữa nhóm can thiệp và nhóm đối chứng. Nhưng cũng làm tăng nguy cơ giao thoa thông tin của hoạt động can thiệp truyền thông giữa hai địa bàn này và ảnh hưởng đến kết quả đánh giá so sánh sau can thiệp. Việc áp dụng hình thức truyền thông trực tiếp và phương thức mô hình hóa đồng hành đã giúp giảm việc giao thoa thông tin không mong muốn giữa hai địa bàn can thiệp và đối chứng. Với hai phương pháp này, đối tượng đích của hoạt động truyền thông được xác định rất rõ ràng. Người dân nhóm can thiệp tiếp nhận các thông điệp truyền thông đầy đủ từ lời nói đến hành động (hình ảnh, thực hành mẫu) thì mới đảm bảo hiệu quả của can thiệp.

Quá trình xây dựng bộ câu hỏi đánh giá kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD tham khảo các bộ công cụ đánh giá người dùng biogas của một số Chương trình khí sinh học. Tuy nhiên, các bộ công cụ tham khảo từ các Chương trình này tập trung nhiều vào đánh giá hiệu quả kinh tế và hiệu suất sinh khí biogas hơn là thực hành sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas hàng ngày như các hoạt động nạp phân đầu vào, theo dõi vệ sinh môi trường công trình, sử dụng bảo hộ lao động của người dùng. Do vậy, bộ công cụ đánh giá kiến thức, thực hành của người dân trước và sau can thiệp đã tham khảo thêm các tài liệu kinh điển về kỹ thuật khí sinh học hơn là tài liệu ứng dụng kỹ thuật.

Thay đổi thực hành sử dụng công trình biogas HGD là hoạt động có nguy cơ ảnh hưởng đến sinh kế của người dân vì liên quan đến chăn nuôi, sản xuất của HGD. Do đó, sẽ khó nhận được cam kết tham gia đầy đủ của người dân nếu họ gặp khó khăn, khúc mắc liên quan đến sức khỏe vật nuôi trong quá trình can thiệp. Nhóm nghiên cứu đã mời các chuyên gia có nhiều kinh nghiệm về công nghệ khí sinh học tham gia

giải thích cho người dân. Đồng thời, quá trình triển khai các hoạt động can thiệp đã được báo cáo đầy đủ với chính quyền địa phương. Ngoài ra, nghiên cứu đã chọn một lượng mẫu dự phòng khá lớn nên sau can thiệp dù có một số người dân không tham gia đánh giá (gọi là mất mẫu), số mẫu còn lại vẫn đảm bảo theo thiết kế mẫu của nghiên cứu.

Quy trình dọn chuồng nuôi thiết kế trong nghiên cứu mới chỉ tập trung vào các hộ chăn nuôi lợn nên cũng có những hạn chế nhất định. Vì trong cộng đồng, người dân chăn nuôi nhiều loại vật nuôi là khá phổ biến và phân/chất thải chăn nuôi của các loại gia súc/gia cầm này đều được người dân nạp cho công trình biogas HGD.

KẾT LUẬN

1. Kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas trước can thiệp tại hai xã của tỉnh Hà Nam

Kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD trước can thiệp là khá thấp. Tỷ lệ người dân có kiến thức đúng về các nội dung nguyên lý hoạt động và nạp chất thải hàng ngày cho công trình biogas HGD dao động 1,0 – 33,1%. Tỷ lệ người dân có kiến thức đúng về nội dung theo dõi các hiện tượng bất thường của công trình biogas HGD trong quá trình sử dụng từ 5,0 – 67,9%.

Tỷ lệ người dân có thực hành đúng về các hoạt động nạp phân đầu vào cho công trình biogas từ 6,8 – 36,3%. Tỷ lệ người dân có thực hành đúng sử dụng bảo hộ lao động trong quá trình nạp phân cho công trình biogas là 23,8%.

Xét nghiệm 72 mẫu nước thải biogas của các HGD trên địa bàn hai xã nghiên cứu có 5,6% mẫu đạt chỉ tiêu chuẩn vi sinh, 47,2% đạt chỉ tiêu COD và 43,1% đạt chỉ tiêu BOD₅₋₂₀ theo tiêu chuẩn ngành áp dụng cho công trình khí sinh học nhỏ.

2. Xây dựng và triển khai can thiệp truyền thông thay đổi kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas tại hai xã của tỉnh Hà Nam

Áp dụng cách tiếp cận PRA, nghiên cứu đã xây dựng được hai tài liệu truyền thông được xây dựng và sử dụng trong chương trình can thiệp là lịch treo tường và áp phích hướng dẫn rửa dọn chuồng nuôi để nạp phân đầu vào cho công trình biogas HGD

Tổng số có 163 HGD trong nhóm can thiệp tại hai xã của tỉnh Hà Nam được nhận hai tài liệu này và được truyền thông về kiến thức, thực hành sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas.

Trong đó, có 24 người dân trong nhóm can thiệp được đào tạo thành các Cộng tác viên truyền thông giáo dục sức khỏe để tham gia thực hiện truyền thông tại cộng đồng.

3. Kết quả can thiệp thay đổi kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas tại hai xã của tỉnh Hà Nam

Trong nhóm người dân được can thiệp, trung bình tổng điểm kiến thức của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD sau can thiệp cao hơn trước can thiệp là 7,4 điểm. Trung bình tổng điểm thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD sau can thiệp cao hơn trước can thiệp là 2,3 điểm.

Trong nhóm người dân làm đối chứng, không thấy có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê của trung bình tổng điểm kiến thức hoặc tổng điểm thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD trước và sau can thiệp.

Trung bình điểm chênh kiến thức của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD trước và sau can thiệp giữa người dân nhóm can thiệp và nhóm đối chứng là 5,0 điểm (95%CI: 3,86 – 6,05 điểm). Trung bình điểm chênh thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD trước và sau can thiệp giữa nhóm can thiệp và nhóm đối chứng là 2,0 điểm (95%CI: 1,43 – 2,51 điểm).

KHUYẾN NGHỊ

1. Khuyến nghị nhóm giáo dục viên và người dân tại cộng đồng

Nhóm GDV tại các thôn can thiệp của hai xã nghiên cứu của tỉnh Hà Nam tiếp tục các hoạt động thăm HGD để tiếp tục nhắc người dân về thực hành sử dụng biogas an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD.

2. Khuyến nghị cho chính quyền tại hai xã can thiệp

Chính quyền địa phương (tại hai xã nghiên cứu) nên có chính sách khuyến khích nhóm GDV tiếp tục truyền thông cho các HGD có sử dụng biogas tại các thôn can thiệp và thôn đối chứng tại hai xã nghiên cứu của tỉnh Hà Nam. Duy trì và mở rộng cách thức chia sẻ thông tin giữa những người dân đã được truyền thông với những người dân khác chưa được nhận thông tin truyền thông. Người dân có thể chia sẻ các thông tin và sản phẩm truyền thông thông qua các phương tiện hiện có như điện thoại thông minh.

Từ kết quả xét nghiệm mẫu nước thải biogas, chính quyền địa phương và các đoàn thể cần có những thông tin nhắc người dân về đảm bảo an toàn lao động khi sử dụng nước thải và phụ phẩm công trình biogas HGD trong canh tác nông nghiệp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

1. Bộ Khoa học và Công nghệ (1995), Chất lượng nước – Lấy mẫu – Hướng dẫn lấy mẫu nước thải Bộ Khoa học và Công nghệ, Hà Nội.
2. Bộ Khoa học và Công nghệ (1996), Chất lượng nước - Phát hiện và đếm Escherichia coli và coliform - Phần 2: Phương pháp nhiều ống (có xác suất cao nhất). Bộ Khoa học và Công nghệ, Hà Nội.
3. Bộ Khoa học và Công nghệ (1999), Chất lượng nước - Xác định nhu cầu ô xy hóa học (COD), Bộ Khoa học và Công nghệ, Hà Nội.
4. Bộ Khoa học và Công nghệ (2008), Chất lượng nước - Xác định nhu cầu ô xy sinh học sau n ngày (BODn)-Phương pháp pha loãng và cấy có bổ sung allythiourea, Bộ Khoa học và Công nghệ, Hà Nội.
5. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (2002), "TCN 492-2002 Áp dụng cho công trình khí sinh học nhỏ - Yêu cầu kỹ thuật chung", Hà Nội.
6. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (2002), "TCN 496-2002 Áp dụng cho công trình khí sinh học nhỏ - Yêu cầu vận hành và bảo dưỡng", Hà Nội.
7. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (2002), "TCN 497-2002 Áp dụng cho công trình khí sinh học nhỏ - Yêu cầu về an toàn", Hà Nội.
8. Bộ Tài Nguyên và Môi trường (2016), "QCVN 62-MT:2016/BTNMT - Nước thải chăn nuôi", Hà Nội.
9. Giang Chinh (2017), *3 anh em tử nạn dưới hầm biogas do ngạt khí*, Hà Nội. Báo điện tử Vnexpress.net, truy cập ngày Feb 2-2020, tại trang web <https://vnexpress.net/thoi-su/3-anh-em-tu-nan-duoi-ham-biogas-do-ngat-khi-3583280.html> .
10. Chương trình Khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam (2011), *Hướng dẫn sử dụng nước xả từ công trình khí sinh học cho ao nuôi cá thương phẩm*, Hà Nội.
11. Cục Thống kê tỉnh Hà Nam (2014), *Thống kê chăn nuôi tỉnh Hà Nam 2014*, Hà Nam.

12. Nguyễn Cường (2014), *Đa dạng hóa mô hình xử lý chất thải chăn nuôi*, Bộ Tài nguyên và Môi trường, Hà Nội, truy cập ngày 2-9-2015, tại trang web http://www.monre.gov.vn/wps/portal/tintuc!/ut/p/c5/RcLLDoIwFADAs3CC90AsskTEUmhiCkWxG9JglF-AqKByet2ZWQ4o-On1XN_0sx563UEOihQ-9ULb4YjIAhOZ2CerkHILqQVnUM7_NyQhyEL3KCPTtxBNkJCjXaQNDhNPx3hJ57cs8e7mMmkWgSjKuOvEafS4YIR9rp0dZVv7oSw1aOpXDRmisc7WbAlmvmShbvVUyYAdBPMu2c4_vgwDxlZ7X4Pui3Q!/.
13. Trần Việt Dũng, Hà Việt Hùng và Huỳnh Thị Liên Hoa (2009), *Khảo sát người sử dụng khí sinh học 2007-2008*, Chương trình Khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam, Hà Nội.
14. Trần Việt Dũng, Hà Việt Hùng và Huỳnh Thị Liên Hoa (2010), *Khảo sát người sử dụng khí sinh học 2009*, Chương trình Khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam, Hà Nội.
15. Trần Việt Dũng, Hà Việt Hùng và Huỳnh Thị Liên Hoa (2011), *Khảo sát người sử dụng khí sinh học 2011*, Chương trình Khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam, Hà Nội.
16. Trần Việt Dũng, Hà Việt Hùng và Huỳnh Thị Liên Hoa (2012), *Khảo sát người sử dụng khí sinh học năm 2012*, Chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam, Hà Nội.
17. Hoàng Kim Giao (2010), *Sổ tay hướng dẫn khí sinh học*, NXB Lao động, Hà Nội.
18. Hoàng Kim Giao (2011), *Công nghệ khí sinh học quy mô hộ gia đình*, NXB Lao động, Hà Nội.
19. Hoàng Kim Giao (2011), "Sổ tay quản lý chất lượng", NXB Lao động, Hà Nội.
20. Hoàng Kim Giao, Nguyễn Thị Minh Nguyệt và Đặng Thị Ngọc Tuyết (2013), *Kỷ yếu 10 năm - Chương trình Khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam*, Chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam, Hà Nội.
21. Nguyễn Thị Hồng và Phạm Khắc Liệu (2012), "Đánh giá hiệu quả xử lý nước thải chăn nuôi lợn bằng hầm biogas quy mô hộ gia đình ở Thừa Thiên Huế", *Tạp chí Khoa học Đại học Huế*. 73(4), tr. 83-91.

22. Tăng Thị Hồng Loan (2013), "Khảo sát hộ sử dụng khí sinh học năm 2013 và Giám sát công trình tham gia tín chỉ vàng tự nguyện ", Chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam, Hà Nội.
23. Tăng Thị Hồng Loan (2014), *Khảo sát người sử dụng khí sinh học năm 2013*, Chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam, Hà Nội.
24. Tăng Thị Hồng Loan (2016), *Khảo sát người sử dụng khí sinh học năm 2014*, Chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam, Hà Nội.
25. Nguyễn Võ Châu Ngân (2013), "Các loại hình hầm ủ biogas ở đồng bằng sông Cửu long", Trường Đại học Y dược Cần Thơ.
26. Nông và nghiệp Nông thôn Việt Nam (2013), *Nghiên cứu, đề xuất các giải pháp về thể chế, chính sách trong quản lý môi trường chăn nuôi*, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, Hà Nội, truy cập ngày 2-9-2015, tại trang web <http://xttm.mard.gov.vn/Site/vi-VN/76/tapchi/69/106/5580/Default.aspx>
27. Nông nghiệp Nông thôn Việt Nam (2014), *Tái cơ cấu ngành chăn nuôi với giá trị gia tăng bền vững*, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, Hà Nội, truy cập ngày 2-9-2015, tại trang web <http://xttm.mard.gov.vn/Site/vi-vn/76/tapchi/69/107/9520/Default.aspx>
28. Đào Mai Trúc Quỳnh (2013), "Khảo sát hiện trạng sử dụng và tiềm năng ứng dụng hầm ủ biogas ở một số xã thuộc tỉnh Tiền Giang", *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 28, tr. 80-85.
29. Nguyễn Hồng Sơn (2011), Phân loại, đánh giá các loại hầm biogas, Trung tâm Khuyến viên và Dịch vụ Nghề vườn Việt Nam, Hà Nội.
30. Nguyễn Duy Thiện (2005), *Công trình năng lượng khí sinh vật Biogas*, NXB Xây dựng, Hà Nội.
31. Lê Thị Thu (2014), *Đánh giá nguy cơ sức khỏe do phơi nhiễm nước thải biogas tại 3 xã thuộc tỉnh Hà Nam năm 2014*, Trường Đại học Y tế công cộng, Hà Nội.
32. Vũ Đình Tôn, Lại Thị Cúc và Nguyễn Văn Duy (2008), "Đánh giá hiệu quả xử lý chất thải bằng bể biogas của một số trang trại chăn nuôi lợn vùng đồng bằng sông Hồng", *Tạp chí Khoa học và Phát triển*. 6(6), tr. 556-561.

33. UBND tỉnh Hà Nam (2015), *Cổng thông tin điện tử tỉnh Hà Nam*, UBND tỉnh Hà Nam, Hà Nam, truy cập ngày 15-9-2015, tại trang web <http://hanam.gov.vn/vi-vn/Pages/default.aspx>
34. UBND xã Chuyên Ngoại (2019), Báo cáo kinh tế, văn hóa, xã hội xã Chuyên Ngoại, Hà Nam.
35. UBND xã Hoàng Tây (2019), Báo cáo kinh tế, văn hóa, xã hội xã Hoàng Tây, Hà Nam.
36. Viện quản lý và phát triển châu Á (2012), "Khảo sát thiết bị sử dụng khí sinh học", Hà Nội.

Tiếng Anh

37. Robert Chambers (1992), "Rural appraisal: rapid, relaxed and participatory" Institute of Development Studies, UK.
38. PlanEnergi Peter Jacob Jørgensen (2009), *Biogas – green energy*, Faculty of Agricultural Sciences, Aarhus University, Danmark.
39. R. Aburas et al. (1995), "Construction and operation of a demonstration biogas plant, problems and prospects", *Bioresource Technology*. 53(2), pg. 101-104.
40. Tamsin S. Barnes et al. (2020), "Combining conventional and participatory approaches to identify and prioritise management and health-related constraints to smallholder pig production in San Simon, Pampanga, Philippines", *Preventive Veterinary Medicine*. 178, pg. 104987.
41. Teodorita Al Seadi Biosantech et al. (2013), "Biomass resources for biogas production", *The Biogas Handbook*, Woodhead Publishing, pg. 19-51.
42. Giannina Bontempo et al. (2016), Guidelines for the safe use of biogas technology, Fachverband Biogas e. V, Fachverband Biogas e. V., Germany.
43. Alternative Energy Promotion Center (2011), *Annual Biogas User's survey 2009/2010 for Nepal biogas support program*, Nepal.
44. Alternative Energy Promotion Center (2018), *Biogas User's survey 2017/2018 for Nepal biogas support program*, Nepal.

45. Moushumi Chaudhury et al. (2012), "Participatory scenarios as a tool to link science and policy on food security under climate change in East Africa", *Reg Environ Change*. 13, pg. 1-10.
46. Yu Chen et al. (2014), "Status and prospects of rural biogas development in China", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 39, pg. 679-685.
47. Jacques Chevalier and Daniel Buckles (2019), *Participatory Action Research: Theory and Methods for Engaged Inquiry*.
48. Claudius Da Costa Gomez (2013), "Biogas as an energy option: an overview", *The Biogas Handbook*, Woodhead Publishing, pg. 1-16.
49. Det Damrongsak, Chatchawan Chaichana and Wongkot Wongsapai (2017), "Small-Scale Biogas Plant from Swine Farm in Northern Thailand", *Energy Procedia*. 141, pg. 165-169.
50. Center for Community Health and Development (2016), *Section 2. PRECEDE/PROCEED*, University of Kansas, Kansas, access date July 10-2016, at web <https://ctb.ku.edu/en/table-contents/overview/other-models-promoting-community-health-and-development/preceder-proceder/main> .
51. Bob Dick (2011), "Action research literature 2008—2010: Themes and trends", *Action Research - ACTION RES*. 9, pg. 122-143.
52. Mulugeta Dinbabo (2003), "Development Theories, Participatory Approaches and Community Development".
53. D. Divya, L. R. Gopinath and P. Merlin Christy (2015), "A review on current aspects and diverse prospects for enhancing biogas production in sustainable means", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 42, pg. 690-699.
54. B. R. Dixon (2014), "Protozoa: Cryptosporidium spp", *Encyclopedia of Food Safety*, Academic Press, Waltham, pg. 18-22.
55. Bernhard Drosig et al. (2013), "Analysis and characterisation of biogas feedstocks", *the Biogas Handbook*, Woodhead Publishing, pg. 52-84.
56. Lao Institute for Renewable Energy (2009), *Lao Biogas User survey 2008*, Lao Institute for Renewable Energy, Laos.

57. Hadi Eslami et al. (2018), "Effect of organic loading rates on biogas production and anaerobic biodegradation of composting leachate in the anaerobic series bioreactors", *Ecological Engineering*. 110, pg. 165-171.
58. SNV Ethiopia (2019), *Report of bio-digester users survey 2019*, Ethiopia.
59. Zeremariam Fre et al. (2017), *Social Protection for Inclusive Development in Afar Region of Ethiopia: Participatory Rural Appraisal Report*.
60. B. Froschle et al. (2015), "Hygiene and Sanitation in Biogas Plants", *Adv Biochem Eng Biotechnol*. 151, pg. 63-99.
61. Lena I. Fuldauer et al. (2019), "Participatory planning of the future of waste management in small island developing states to deliver on the Sustainable Development Goals", *Journal of Cleaner Production*. 223, pg. 147-162.
62. David Fulford (2015), *Small-scale, domestic biogas programmes: A Handbook*, Practical Action Publishers, UK.
63. Daniela Gallegos et al. (2017), "Effect of particle size reduction and ensiling fermentation on biogas formation and silage quality of wheat straw", *Bioresource Technology*. 245, pg. 216-224.
64. Françoise Gourmelon et al. (2013), "Role-playing game developed from a modelling process: A relevant participatory tool for sustainable development? A co-construction experiment in an insular biosphere reserve", *Land Use Policy*. 32, pg. 96-107.
65. Lawrence Green and M. Kreuter (2005), "Health Program Planning: An Educational And Ecological Approach", *journal name*.
66. Michael Hauser et al. (2016), "Farmer participatory research: Why extension workers should understand and facilitate farmers' role transitions", *Journal of Rural Studies*. 47, pg. 52-61.
67. Luu Quynh Huong et al. (2014), "Survival of Salmonella spp. and fecal indicator bacteria in Vietnamese biogas digesters receiving pig slurry", *International Journal of Hygiene and Environmental Health*. 217(7), pg. 785-795.

68. Luu Quynh Huong et al. (2014), "Hygienic aspects of livestock manure management and biogas systems operated by small-scale pig farmers in Vietnam", *Science of The Total Environment*. 470-471, pg. 53-57.
69. A. R. Islam and M. S. Hossein (2014), "Livestock farmers' knowledge, perceptions, and attitudes toward biogas plant in Bangladesh", *International Journal of Renewable Energy Research*. 4, pg. 77-82.
70. Mine Islar, Sara Brogaard and Martin Lemberg-Pedersen (2017), "Feasibility of energy justice: Exploring national and local efforts for energy development in Nepal", *Energy Policy*. 105, pg. 668-676.
71. K. J Wang et al. (2015), "Applications and Developments of Anaerobic Technology in China", *Anaerobic Biotechnology: Environmental Protection and Resource Recovery*, World Scientific Publishers, Singapore.
72. Susan Kaaria et al. (2008), "Assessment of the Enabling Rural Innovation (ERI) Approach: Case Studies from Malawi and Uganda", *Natural Resources Forum*. 32, pg. 53-63.
73. P. Kaparaju and I. Angelidaki (2008), "Effect of temperature and active biogas process on passive separation of digested manure", *Bioresource Technology*. 99(5), pg. 1345-1352.
74. La Van Kinh, J. Mosquera and D. Chadwick (2012), Manure management options and opportunities, *GRA workshop* Bangkok.
75. Maureen N. Kinyua, Laurel E. Rowse and Sarina J. Ergas (2016), "Review of small-scale tubular anaerobic digesters treating livestock waste in the developing world", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 58, pg. 896-910.
76. Panagiotis Kougias and Irimi Angelidaki (2018), "Biogas and its opportunities—A review", *Frontiers of Environmental Science & Engineering*. 12.
77. Max J. Krause et al. (2017), "Effects of temperature and particle size on the biochemical methane potential of municipal solid waste components", *Waste Management*. 71, pg. 25-30.

78. Stephanie Lansing, Raúl Botero Botero and Jay F. Martin (2008), "Waste treatment and biogas quality in small-scale agricultural digesters", *Bioresource Technology*. 99(13), pg. 5881-5890.
79. Markus Lauer, Uwe Leprich and Daniela Thrän (2019), "Economic assessment of flexible power generation from biogas plants in Germany's future electricity system", *Renewable Energy*.
80. Robert Lawrence et al. (2012), *An Integrated Framework for Assessing the Value of Community-Based Prevention*.
81. Johan Lindmark et al. (2012), "Effects of mechanical pre-treatment on the biogas yield from ley crop silage", *Applied Energy*. 97, pg. 498-502.
82. Shoji Matsumura et al. (2014), "Biomass Production and Nutrient Cycling", *Research Approaches to Sustainable Biomass Systems*, Academic Press, Boston, pg. 279-308.
83. Kenneth R. McLeroy et al. (2003), "Community-based interventions", *American journal of public health*. 93(4), pg. 529-533.
84. Edward Membere and Paul Sallis (2018), "Effect of temperature on kinetics of biogas production from macroalgae", *Bioresource Technology*. 263, pg. 410-417.
85. Maria Elena Menconi, David Grohmann and Claudia Mancinelli (2017), "European farmers and participatory rural appraisal: A systematic literature review on experiences to optimize rural development", *Land Use Policy*. 60, pg. 1-11.
86. M. G. Mengistu et al. (2015), "A review on biogas technology and its contributions to sustainable rural livelihood in Ethiopia", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 48, pg. 306-316.
87. Enayat A. Moallemi and Shirin Malekpour (2018), "A participatory exploratory modelling approach for long-term planning in energy transitions", *Energy Research & Social Science*. 35, pg. 205-216.

88. Asheal Mutungwazi, Patrick Mukumba and Golden Makaka (2018), "Biogas digester types installed in South Africa: A review", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 81, pg. 172-180.
89. Mary Myers and Mary Hobley (2013), *Participatory Learning and Action*, International Institute of Environment and Development, London, UK.
90. Hans-Joachim Naegele et al. (2014), "Effect of substrate pretreatment on particle size distribution in a full-scale research biogas plant", *Bioresource Technology*. 172, pg. 396-402.
91. Ivo Achu Nges et al. (2012), "Benefits of supplementing an industrial waste anaerobic digester with energy crops for increased biogas production", *Waste Management*. 32(1), pg. 53-59.
92. SNV Netherlands Development Organisation (2014), *Kenya domestic Biogas User survey 2014*, Kenya.
93. Thomas P.N and van de Fliert E. (2014), *Participation in Theory and Practice. In: Interrogating the Theory and Practice of Communication for Social Change*, Palgrave Macmillan, London.
94. Claudia P. Pabón Pereira et al. (2013), "Anaerobic digestion as a key technology for biomass valorization: contribution to the energy balance of biofuel chains", *The Biogas Handbook*, Woodhead Publishing, pg. 166-188.
95. Rufina Paul (2013), *Participatory Rural Appraisal Manual*, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Saint Lucia.
96. Anneli Petersson (2013), "Biogas cleaning", *The Biogas Handbook*, Woodhead Publishing, pg. 329-341.
97. Bangladesh National Domestic Biogas and Manure Programme (2011), *Bangladesh Annual Biogas Users Survey 2010*, Bangladesh.
98. Bangladesh National Domestic Biogas and Manure Programme (2013), *Biogas audit Bangladesh 2011 - 2013 Volume I*, Bangladesh.
99. Karthik Rajendran, Solmaz Aslanzadeh and Mohammad Taherzadeh (2012), "Household Biogas Digesters—A Review", *Energies*. 5.

100. Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (2010), Guide to biogas from production to use, *Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe*, Germany.
101. Nicolae Scarlat, Jean-François Dallemand and Fernando Fahl (2018), "Biogas: Developments and perspectives in Europe", *Renewable Energy*. 129, pg. 457-472.
102. Thomas Schmidt et al. (2019), "Investigating the impact of seasonal temperature variation on biogas production from covered anaerobic lagoons treating slaughterhouse wastewater using lab scale studies", *Journal of Environmental Chemical Engineering*. 7(3), pg. 103077.
103. Chase Sova et al. (2014), "Multi-level Stakeholder Influence Mapping: Visualizing Power Relations Across Actor Levels in Nepal's Agricultural Climate Change Adaptation Regime", *Systemic Practice and Action Research*. 28.
104. Patranit Srijuntrapun (2018), "Appropriate participatory food waste management in the World Heritage Site, the Historic City of Ayutthaya", *Kasetsart Journal of Social Sciences*. 39(3), pg. 381-386.
105. Meng-Ting Sun et al. (2017), "Effects of organic loading rate on biogas production from macroalgae: Performance and microbial community structure", *Bioresource Technology*. 235, pg. 292-300.
106. K. C. Surendra et al. (2014), "Biogas as a sustainable energy source for developing countries: Opportunities and challenges", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 31, pg. 846-859.
107. Iqbal Syaichurrozi, Suhirman Suhirman and Topik Hidayat (2018), "Effect of initial pH on anaerobic co-digestion of *Salvinia molesta* and rice straw for biogas production and kinetics", *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*. 16, pg. 594-603.
108. Abbasi T, Tauseef SM and Abbasi SA. (2012), "A Brief History of Anaerobic Digestion and "Biogas"", *Biogas Energy*, Springer Environ, pg. 11–23.
109. Claridge T. (2004), *Designing social capital sensitive participation methodologies*, Social Capital Research, Brisbane, Australia.

110. Dominik Rutz Teodorita Al Seadi, Heinz Prassl, Michael Köttner, Tobias Finsterwalder, Silke Volk, Rainer Janssen (2008), *Biogas handbook*, University of Southern Denmark Esbjerg.
111. James P. Terry and Kamal Khatri (2009), "People, pigs and pollution – Experiences with applying participatory learning and action (PLA) methodology to identify problems of pig-waste management at the village level in Fiji", *Journal of Cleaner Production*. 17(16), pg. 1393-1400.
112. Cu Thi Thien Thu et al. (2012), "Manure management practices on biogas and non-biogas pig farms in developing countries – using livestock farms in Vietnam as an example", *Journal of Cleaner Production*. 27, pg. 64-71.
113. Beti Thompson et al. (2016), "Strategies To Empower Communities To Reduce Health Disparities", *Health affairs (Project Hope)*. 35(8), pg. 1424-1428.
114. Holmes. Tim (2001), "A participatory approach in practice understanding fieldworkers' use of participatory rural appraisal in actionaid the gambia" Institute of Development Studies, UK.
115. Waqar Uddin et al. (2016), "Biogas potential for electric power generation in Pakistan: A survey", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 54, pg. 25-33.
116. SNV Uganda (2016), *Handbook on operation and maintenance of biogas plants bio-slurry use and management*, Uganda.
117. Kifayat Ullah et al. (2015), "Assessing the lignocellulosic biomass resources potential in developing countries: A critical review", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 51, pg. 682-698.
118. X. Wang et al. (2015), "Biogas production improvement and C/N control by natural clinoptilolite addition into anaerobic co-digestion of *Phragmites australis*, feces and kitchen waste", *Bioresour Technol*. 180, pg. 192-9.
119. Geethika Waniganeththi (2017), *Role of Participatory Rural Appraisal (PRA) Tools and Techniques for Rural Development Planning*, Department of Philosophy, University of Kelaniya, Sri Lanka, pg.349-364.

120. X. F. Wu et al. (2014), "Ecological accounting for an integrated "pig–biogas–fish" system based on emergent indicators", *Ecological Indicators*. 47, pg. 189-197.
121. Abdullah Yasar et al. (2017), "Socio-economic, health and agriculture benefits of rural household biogas plants in energy scarce developing countries: A case study from Pakistan", *Renewable Energy*. 108, pg. 19-25.
122. Jun Zhou et al. (2016), "Biogas production and microbial community shift through neutral pH control during the anaerobic digestion of pig manure", *Bioresource Technology*. 217, pg. 44-49.
123. Magdalena Zielińska et al. (2013), "Impact of temperature, microwave radiation and organic loading rate on methanogenic community and biogas production during fermentation of dairy wastewater", *Bioresource Technology*. 129, pg. 308-314.
124. Ilona Sárvári Horváth et al. (2016), "Recent updates on biogas production - a review", *Biofuel Research Journal*. 3(2), pg. 394-402.
125. Salman Ali et al. (2019), "Effect of different initial low pH conditions on biogas production, composition, and shift in the acetoclastic methanogenic population", *Bioresource Technology*. 289, pg. 121579.
126. Robert Chambers (1994), "The origins and practice of participatory rural appraisal", *World Development*. 22(7), pg. 953-969.
127. O. Chasnyk, G. Sołowski and O. Shkarupa (2015), "Historical, technical and economic aspects of biogas development: Case of Poland and Ukraine", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 52, pg. 227-239.
128. Dhamodharan Kondusamy and Ajay S. Kalamdhad (2014), "Pre-treatment and anaerobic digestion of food waste for high rate methane production – A review", *Journal of Environmental Chemical Engineering*. 2(3), pg. 1821-1830.
129. Barbara Scaglia et al. (2014), "Sanitation ability of anaerobic digestion performed at different temperature on sewage sludge", *Science of The Total Environment*. 466-467, pg. 888-897.

130. Bharat Sontakki, Purushothaman Venkatesan and V. K. Jayaraghavendra Rao Rao (2019), Participatory Rural Appraisal(PRA):Tools & Techniques, National Academy of Agricultural Research Management, India.
131. Hui Yi, Yun Han and Yang Zhuo (2013), "Effect of Combined Pretreatment of Waste Activated Sludge for Anaerobic Digestion Process", *Procedia Environmental Sciences*. 18, pg. 716-721.

Phục lục 1



BỘ CÂU HỎI PHÒNG VẤN KIẾN THỨC, THỰC HÀNH SỬ DỤNG BIOGAS AN TOÀN VÀ HIỆU QUẢ

Xin chào Bác/Anh/Chị, tên tôi là, tôi là thành viên trong nhóm nghiên cứu của Trường Đại học Y tế công cộng. Hiện nay, chúng tôi đang triển khai nghiên cứu nhằm tìm hiểu tình trạng và kiến thức, thực hành về sử dụng biogas trong xử lý chất thải chăn nuôi tại hộ gia đình. Nhà Bác/Anh/Chị đã được chọn vào nghiên cứu này cùng với hơn 400 hộ gia đình khác tại xã Hoàng Tây và xã Chuyên Ngoại. Thông tin Bác/Anh/Chị cung cấp sẽ giúp cho nhóm nghiên cứu và các cơ quan ban ngành đưa ra các biện pháp cải thiện các vấn đề còn tồn tại và xây dựng các chương trình phát triển cộng đồng.

Thời gian trả lời phỏng vấn khoảng 30 phút. Thông tin do Bác/Anh/Chị cung cấp chỉ được sử dụng cho mục đích nghiên cứu và việc tham gia nghiên cứu này là hoàn toàn tự nguyện. Trong quá trình phỏng vấn Bác/Anh/Chị có quyền từ chối bất kỳ câu hỏi nào mà Bác/Anh/chị không muốn trả lời cũng như có thể dừng cuộc phỏng vấn bất cứ khi nào. Rất mong nhận được sự hợp tác của Bác/Anh/chị!

Đồng ý

Không đồng ý

M1. Huyện:.....Mã số <input type="checkbox"/>	M2. Xã:..... Mã số <input type="checkbox"/>
M3. Thôn..... Mã số <input type="checkbox"/>	
M4. Họ tên chủ hộ:..... Mã số <input type="checkbox"/>	M5.Điện thoại:.....
M6. Họ tên ĐTV:.....	M7. Thời gian phỏng vấn: Ngày __/__/____
M8. Giờ: Bắt đầu phỏng vấn:	M9.Kết thúc phỏng vấn.....
M10. Họ tên người trả lời phỏng vấn:.....	
M11.Điện thoại:.....	
M12. Quan hệ với chủ hộ:..... Mã số <input type="checkbox"/>	
M13. Hộ phỏng vấn là: <input type="checkbox"/> Hộ lựa chọn <input type="checkbox"/> Hộ thay thế	
M14. Thay thế cho hộ: (ghi rõ).....	

M15. Lý do thay thế: 1. Vắng nhà 2. Không có khả năng trả lời 3. Không đồng ý tham gia
88. Khác (ghi rõ).....

M16. Người kiểm tra phiếu:

M17. Ngày kiểm tra phiếu __/__/____ M18. Tình trạng: Hoàn thành Chưa hoàn thành

M19 Nắp bệ áp có thể mở được

M20 Có bao nhiêu bệ lắng:

Điểm thải ra khỏi hộ có thể lấy mẫu:

MÃ CÂU	CÂU HỎI	TRẢ LỜI	GHI CHÚ
A. THÔNG TIN CHUNG			
A1	Họ và tên người trả lời	
A2	Năm sinh		
A3	Giới tính	1. Nam 2. Nữ	
A4	Học vấn	1. Mù chữ 2. Cấp 1 (tiểu học) 3. Cấp 2 (trung học cơ sở) 4. Cấp 3 (Trung học phổ thông) 5. Trung cấp/đào tạo nghề 6. Cao đẳng, đại học trở lên	
A5	Nghề nghiệp	1. Làm ruộng 2. Công nhân, viên chức, hưu trí 3. Buôn bán dịch vụ 4. Lao động tự do	
A6	Nguồn thu nhập chính của HGD	1. Từ nông nghiệp 2. Buôn bán/dịch vụ 3. Lương CNVC/hưu 4. Khác (ghi rõ)	
A7	Số người hiện đang sinh sống tại HGD người	

A8	Thời gian công trình biogas được đưa vào sử dụng năm	
A9	Loại vật liệu xây dựng công trình biogas của hộ gia đình	1. Gạch và xi măng 2. Khác	
A10	Thể tích bể phân giải của công trình biogas	3. m ³	
A11	Anh/chị đã bao giờ nhận được tài liệu hướng dẫn sử dụng và bảo quản công trình biogas chưa?	1. Có 2. Không	A13=2 > chuyển câu A16
A12	Nếu có, Anh/chị được hướng dẫn bởi cơ quan nào? <i>(Nhiều lựa chọn)</i>	1. Người xây công trình 2. Dự án Hà Lan (bên môi trường) 3. Hợp tác xã 4. Hàng xóm chia sẻ 5. Cán bộ xã 6. Khác (ghi rõ).....	
A13	Nếu có, các nội dung anh/chị đã được tập huấn là gì? <i>(Nhiều lựa chọn)</i>	1. Thiết kế và cơ chế hoạt động 2. Lượng nguyên liệu nạp hàng ngày cho bể phân giải 3. Xử lý nguyên liệu (phân) trước nạp 4. Các tình huống khi áp suất giảm 5. Hoạt động và tác dụng của áp kế hình chữ U	

		6. Tác hại của váng, chất lắng cặn và cách xử lý 7. Cách bảo dưỡng bếp trong hệ thống biogas 8. Đề phòng cháy nổ, ngạt thở khi khí thoát ra ngoài 9. Đề phòng tai nạn khi bảo dưỡng bể phân giải 10. Không nhớ	
A14	Anh/chị đã từng chia sẻ các thông tin về biogas với các hộ có biogas khác chưa?	1. Có 2. Không	
B. KIẾN THỨC VỀ SỬ DỤNG CÔNG TRÌNH BIOGAS			
B1	Theo anh/chị, công trình biogas tiêu diệt vi trùng có hại trong rác thải diễn ra do quá trình nào?	1. Đốt khí ga 2. Lên men 3. Không biết	
B2	Theo anh/chị, công trình biogas có thể phân hủy các loại rác thải nào? <i>(Nhiều lựa chọn)</i>	1. Phân, nước tiểu 2. Thức ăn thừa 3. Xác động vật, thực vật 4. Túi nilon 5. Không biết 6. Khác: (ghi rõ)	
B3	Theo anh/chị, lượng chất thải (phân + nước pha loãng) hàng ngày nạp cho 1 m ³ thể tích bể phân giải là bao nhiêu?	1. 10 lit/m ³ /ngày 2. 25 lít/m ³ / ngày 3. 50 lít/m ³ / ngày 4. Càng nhiều càng tốt 5. Khác: (ghi rõ)	

B4	Theo anh/chị tỷ lệ phân/nước thải thích hợp nhất khi nạp vào công trình biogas là bao nhiêu?	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1-3 lít nước/kg phân 2. 4-6 lít nước/kg phân 3. 7-9 lít nước/kg phân 4. Càng nhiều nước càng tốt 5. Không biết 	
B5	Theo anh/chị, thời gian lưu của chất thải trong công trình biogas bao lâu là đảm bảo phân hủy hết?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dưới 30 ngày 2. 30 ngày 3. 40 ngày 4. 50 ngày 5. trên 50 ngày 6. không biết 	
B6	Theo anh/chị, thời tiết có ảnh hưởng đến quá trình phân hủy rác thải của công trình biogas không?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Có 2. Không 3. Không biết 	
B7	Theo anh/chị, có nên để đường dẫn nước mưa hay đường dẫn nước thải sinh hoạt thông thường vào công trình biogas không?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Có 2. Không 3. Không biết 	
B8	Theo anh/chị, nước thải của công trình biogas đảm bảo vệ sinh có mùi hôi/thối không?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mùi hôi 2. Mùi thối của gas 3. Không mùi hôi/thối 4. Không biết 	
B9	Anh/chị có biết đồng hồ đo ga (áp kế hình chữ U) không?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Có 2. Không 	B9=2 > chuyển câu B11

B10	<p>Nếu có, theo anh/chị hoạt động và tác dụng của đồng hồ đo ga (áp kế hình chữ U) là gì?</p> <p><i>(Nhiều lựa chọn)</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Van an toàn cho hệ thống Biogas 2. Cho biết lượng khí tích trữ trong bể phân giải 3. Không biết 4. Khác (ghi rõ) 	
B11	<p>Theo anh/chị, áp suất khí trong bể phân giải của công trình biogas có thể là do nguyên nhân nào?</p> <p><i>(Nhiều lựa chọn)</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Do đường ống bị tắc 2. Do sản lượng khí giảm 3. Do hệ thống có chỗ bị rò rỉ 4. Không biết 	
B12	<p>Theo anh/chị, tác hại của Váng và việc hình thành váng phía trên bề mặt của bể phân giải là gì?</p> <p><i>(Nhiều lựa chọn)</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ngăn khí không thoát lên được 2. Giảm hiệu quả phân hủy chất thải 3. Không biết 4. Khác (ghi rõ) 	
B13	<p>Anh/chị có biết cách ngăn ngừa và xử lý váng hình thành trên bề mặt bể phân giải không?</p> <p><i>(Nhiều lựa chọn)</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Không nên cho nhiều nước vào cùng phân 2. Hàng năm nên lấy bỏ váng 3. Không biết 4. Khác (ghi rõ) 	
B14	<p>Theo anh/chị, tác hại của chất lắng cặn trong bể phân giải là gì?</p> <p><i>(Nhiều lựa chọn)</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Giảm thể tích bể phân giải 2. Làm tắc ống lỏi vào 3. Không biết 4. Khác (ghi rõ) 	
B15	<p>Anh/chị có biết cách ngăn ngừa và xử lý lắng</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hàng năm nên lấy bỏ lắng cặn 2. Không biết 	

	cặn trong bể phân giải không?		
B16	Theo anh/chị, nước thải từ công trình biogas có chứa vi khuẩn gây bệnh không?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Có 2. Không 3. Không biết 	
B17	Theo anh/chị, nước thải biogas có thể là nguyên nhân gây bệnh cho người trong gia đình không?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Có 2. Không 3. Không biết 	
B18	Theo anh/chị, nước thải biogas có thể là nguyên nhân gây bệnh cho vật nuôi không?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Có 2. Không 3. Không biết 	
B19	Theo anh/chị, tại thời điểm vệ sinh chuồng nuôi để nạp phân cho công trình biogas, nước thải chảy ra từ bể áp ngay tại thời điểm đó có gây hại cho môi trường không?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Có 2. Không 3. Không biết 	
B20	Theo anh/chị, khí sinh ra từ công trình biogas có thể gây cháy nổ, ngạt khí không?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Có 2. Không 3. Không biết 	

B21	Trong trường hợp người thấy khí ga thoát ra ngoài, anh/chị sẽ làm gì?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nhanh chóng mở hết cửa 2. Chạy ra ngoài 3. Không được châm lửa 4. Không biết 5. Khác (ghi rõ) 	
B22	Theo anh/chị, biện pháp đề phòng tai nạn khi bảo dưỡng bể phân giải	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mở nắp bể phân giải cho khí sinh học bay hết khỏi bể 2. Lấy bỏ hết dịch phân giải và lắng cặn 3. Khi vào sửa chữa bể phải buộc dây an toàn 4. Trước khi xuống bể có thể thả 1 con gà xuống trước để xem trong bể có khí độc hay không 5. Không biết 6. Khác (ghi rõ) 	
C. THỰC HÀNH VỀ SỬ DỤNG CÔNG TRÌNH BIOGAS			
C1	Anh/chị có lắp đồng hồ đo khí biogas cho công trình biogas của nhà mình không?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Có 2. Không 	C1=2 > chuyển câu C3
C2	Nếu có, tần suất anh/chị có kiểm tra đồng hồ đo khí biogas như thế nào?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Thường xuyên 2. Thỉnh thoảng 3. Hiếm khi 4. Không bao giờ 	
C3	Lần rửa vệ sinh chuồng nuôi đầu tiên trong ngày để nạp chất thải cho công	<ol style="list-style-type: none"> 1. Trước 2. Sau 3. Không cố định 	

	trình biogas, anh/chị thường thực hiện trước hay sau khi đã đun khí biogas?		
C4	Các dụng cụ bảo hộ anh/chị thường sử dụng trong quá trình dọn vệ sinh chuồng nuôi đê nạp chất thải cho công trình biogas? <i>(Nhiều lựa chọn)</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Khẩu trang 2. Găng tay 3. Ủng 4. Không sử dụng 	
C5	Anh/chị có dọn phân khô trước khi rửa chuồng nuôi không?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Có 2. Không 	
C6	Anh/chị có ước tính lượng nước phù hợp với lượng phân/chất thải phải dọn của chuồng nuôi không?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Có 2. Không 	C6=0 > chuyển câu C9
C7	Nếu có, căn cứ để Anh/chị ước lượng là gì? <i>(Nhiều lựa chọn)</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Số lượng phân phải dọn 2. Mức khí biogas 3. Mức nước trong bể áp 4. Không biết 5. Khác (ghi rõ) 	
C8	Nếu có, Anh/chị thường ước lượng tỷ lệ phân và nước phải sử dụng là bao nhiêu?	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1-3 lít nước cho 1kg phân 2. 4-6 lít nước cho 1kg phân 3. Lớn hơn 6 lít /1 kg phân 4. Càng nhiều nước càng tốt 	

C9	Anh/chị có kiểm tra định kỳ sự thay đổi mức nước tại bể áp khi dọn vệ sinh chuồng nuôi để nạp phân cho công trình biogas không?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Có 2. Không 	C9=2 > chuyển câu C11
C10	Nếu có, Anh/chị định kỳ kiểm tra là bao lâu?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hàng tuần 2. Hàng tháng 3. Không cố định 	
C11	Anh/chị có kiểm tra mùi nước thải của công trình biogas không?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Có 2. Không 	C11=2 > chuyển câu C13
C12	Nếu có, Anh/chị định kỳ kiểm tra là bao lâu?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hàng tuần 2. Hàng tháng 3. Không cố định 	
C13	Anh/chị có kiểm tra màu sắc thải của công trình biogas không?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Có 2. Không 	C13=2 > chuyển câu C15
C14	Nếu có, Anh/chị định kỳ kiểm tra là bao lâu?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hàng tuần 2. Hàng tháng 3. Không cố định 	
C15	Anh/chị có thiết kế đường nước thoát cho nước tắm lợn riêng với đường thu gom chất thải và nước rửa chuồng nạp vào công trình biogas không?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Có 2. Không 	

C16	Đường dẫn nước thải SH của HGD anh/chị có chảy vào công trình biogas không?	1. Có 2. Không	
C17	Đường dẫn nước mưa ở (mái nhà, sân) của HGD anh/chị có nối với công trình biogas không?	1. Có 2. Không	

Cảm ơn anh/chị đã tham gia trả lời phỏng vấn!

Phụ lục 2**BẢNG BIẾN SỐ NGHIÊN CỨU**

TT	Tên biến	Định nghĩa	Phân loại	PP thu thập
Thông tin cơ bản về người dân, HGĐ và công trình biogas HGĐ				
1	Tuổi	Tuổi của ĐTNC, được tính theo năm dương lịch, bằng năm phỏng vấn trừ đi năm sinh của ĐTNC	Rời rạc	Phỏng vấn trực tiếp
2	Giới	Giới tính của ĐTNC, gồm 2 giá trị: - Nam - Nữ	Định danh	Phỏng vấn trực tiếp
3	Nghề nghiệp	Là công việc chính mà ĐTNC đang tham gia lao động, sản xuất, thực hiện	Định danh	Phỏng vấn trực tiếp
4	Học vấn	Trình độ học vấn cao nhất của ĐTNC	Định danh	Phỏng vấn trực tiếp
5	Nguồn thu nhập chính	Là nguồn thu kinh tế chủ yếu của đối tượng phỏng vấn	Định danh	Phỏng vấn trực tiếp
6	Nhận thông tin hướng dẫn sử dụng biogas	Mô tả việc người dân đã từng được nhận hay chưa bao giờ nhận được thông tin hướng dẫn sử dụng biogas	Nhị phân	Phỏng vấn trực tiếp
7	Số người trong HGĐ	Tổng số thành viên đang sinh sống chung trong một nhà	Rời rạc	Phỏng vấn trực tiếp
8	Tuổi của công trình biogas	Thời gian tính từ khi công trình biogas hộ gia đình được đưa vào sử dụng đến thời điểm nghiên cứu (năm)	Rời rạc	Phỏng vấn trực tiếp
9	Vật liệu xây dựng	Vật liệu để xây dựng bể, gồm: - Gạch, xi măng - Nhựa composite	Định danh	Phỏng vấn trực tiếp

TT	Tên biến	Định nghĩa	Phân loại	PP thu thập
10	Thể tích công trình	Mô tả thể tích bể phản giải của công trình biogas HGD, tính theo m ³	Rời rạc	Phỏng vấn trực tiếp
<i>Kiến thức về sử dụng biogas</i>				
11	Bản chất hoạt động của công trình biogas	Là quá trình lên men yếm khí của một số vi khuẩn nhằm phân giải các chất hữu cơ trong rác thải	Định danh	Phỏng vấn trực tiếp
12	Ảnh hưởng của thời tiết đến công trình biogas	Kiến thức của người dân về tác động của thời tiết (nhiệt độ, độ ẩm, ...) tác động tới hiệu quả phân hủy chất thải của công trình biogas	Nhị phân	Phỏng vấn trực tiếp
13	Thời gian lưu của chất thải trong công trình biogas	Kiến thức của người dân về thời gian lưu (thời gian chất thải được lưu trong bể phân giải) để đảm bảo yêu cầu vệ sinh là bao nhiêu ngày (40 ngày)	Định danh	Phỏng vấn trực tiếp
14	Thiết kế công trình biogas	Kiến thức của người dân về thiết kế công trình biogas kết nối với các công trình khác ở hộ gia đình để đảm bảo hiệu quả hoạt động của công trình biogas	Nhị phân	Phỏng vấn trực tiếp
15	Chất lượng nước thải của công trình biogas	Kiến thức của người dân về đánh giá chất lượng nước thải công trình biogas thông qua mùi của nước thải	Định danh	Phỏng vấn trực tiếp
16	Loại chất thải có thể nạp cho công trình biogas	Kiến thức của người dân về loại chất thải có thể sử dụng để nạp cho công trình biogas (phân, nước tiểu, thức ăn thừa, xác động vật chết)	Định danh	Phỏng vấn trực tiếp
17	Khối lượng chất thải nạp	Kiến thức của người dân về khối lượng chất thải phù hợp cần nạp hàng	Định danh	Phỏng vấn trực tiếp

TT	Tên biến	Định nghĩa	Phân loại	PP thu thập
	cho công trình biogas hàng ngày	ngày cho công trình biogas (25kg/m ³)		
18	Tỷ lệ pha loãng chất thải/nước khi nạp cho công trình biogas	Kiến thức của người dân về tỉ lệ pha loãng phù hợp của phân/nước khi nạp cho công trình biogas (tỷ lệ 1:3)	Định danh	Phỏng vấn trực tiếp
19	Sử dụng đồng hồ đo ga	Kiến thức của người dân về tác dụng của đồng hồ đo ga (áp kế hình chữ U)	Nhi phân	Phỏng vấn trực tiếp
20	Tạo váng trên bề mặt bể phân giải	Kiến thức của người dân về tác hại của váng trên bề mặt bể phân giải	Định danh	Phỏng vấn trực tiếp
21	Tác nhân gây bệnh trong nước thải biogas	Kiến thức của người dân về tác hại của các tác nhân gây bệnh có trong nước thải công trình biogas	Định danh	Phỏng vấn trực tiếp
22	An toàn khi sử dụng khí gas	Kiến thức của người dân về các biện pháp an toàn khi sử dụng khí gas đun nấu	Định danh	Phỏng vấn trực tiếp
23	An toàn khi bảo dưỡng, sửa chữa công trình biogas	Kiến thức của người dân về các biện pháp an toàn khi: <ul style="list-style-type: none"> - Sửa chữa công trình biogas - Lấy lãng cặn và dọn công trình biogas định kỳ 	Định danh	Phỏng vấn trực tiếp
24	Xử trí an toàn khi phát hiện khí gas của	Kiến thức của người dân về các biện pháp xử trí an toàn khi phát hiện khí gas của công trình biogas bị hở trong khuôn viên gia đình	Định danh	Phỏng vấn trực tiếp

TT	Tên biến	Định nghĩa	Phân loại	PP thu thập
	công trình biogas bị hỏng			
Thực hành sử dụng biogas				
25	Lắp đặt đồng hồ đo ga cho công trình biogas	Người dân có lắp đồng hồ đo ga cho công trình biogas hộ gia đình nhà mình không?	Nhị phân	Phỏng vấn trực tiếp
26	Kiểm tra đồng hồ đo ga hàng ngày	Người dân có thực hành kiểm tra đồng hồ đo ga không?	Nhị phân	Phỏng vấn trực tiếp
27	Rửa dọn chuồng nuôi vào thời điểm thích hợp	Thời điểm rửa chuồng nuôi của người dân so với thời điểm đun ga trong ngày, trước hay sau khi đun ga?	Định danh	Phỏng vấn trực tiếp
28	Sử dụng bảo hộ khi dọn/rửa chuồng nuôi	Người dân thực hành sử dụng găng tay, ủng, khẩu trang của người dân khi dọn/rửa chuồng nuôi	Nhị phân	Phỏng vấn trực tiếp
29	Dọn phân khô trước khi rửa chuồng nuôi	Người dân thực hành dọn phân khô trước khi rửa chuồng nuôi để giảm lượng nước sử dụng khi rửa chuồng	Nhị phân	Phỏng vấn trực tiếp
30	Thực hiện ước lượng tỷ lệ phân/nước khi rửa chuồng nuôi	Người dân thực hành ước lượng tỷ lệ pha loãng phân/nước khi dọn rửa chuồng nuôi để nạp chất thải cho công trình biogas	Nhị phân	Phỏng vấn trực tiếp
31	Kiểm tra mức nước bể áp khi	Người dân thực hành kiểm tra mức nước tại bể áp trước khi rửa chuồng nuôi. Kết hợp với kiểm tra đồng hồ đo ga, nếu mức	Nhị phân	Phỏng vấn trực tiếp

TT	Tên biến	Định nghĩa	Phân loại	PP thu thập
	rửa chuồng nuôi	nước bể áp cao thì nên đun bột ga trước khi rửa chuồng nuôi		
32	Kiểm tra mùi của nước thải tại bể áp	Người dân thực hành kiểm tra mùi nước thải tại bể áp để đánh giá chất lượng nước thải	Nhị phân	Phỏng vấn trực tiếp
33	Thiết kế đường dẫn nước thải sinh hoạt với công trình biogas	Người dân thực hành thiết kế đường nước thải sinh hoạt với công trình biogas. Không đưa đường nước thải sinh hoạt vào công trình biogas là thiết kế đúng	Nhị phân	Phỏng vấn trực tiếp
Đánh giá hiệu quả xử lý chất thải của công trình biogas				
34	Mức giảm lượng <i>E. coli</i> trong chất thải sau xử lý bằng công trình biogas	Là khả năng loại bỏ <i>E. coli</i> trong chất thải chăn nuôi thông qua quá trình lên men kỵ khí trong công trình biogas.	Liên tục	Xét nghiệm
35	Mức giảm lượng coliform trong chất thải sau xử lý bằng công trình biogas	Là khả năng loại bỏ coliform trong chất thải chăn nuôi thông qua quá trình lên men kỵ khí trong công trình biogas.	Liên tục	Xét nghiệm
36	Mức giảm chỉ số BOD ₅₂₀ của chất thải sau xử lý bằng	Là mức giảm chỉ số BOD ₅₂₀ của chất thải chăn nuôi thông qua quá trình xử lý chất thải trong công trình biogas	Liên tục	Xét nghiệm

TT	Tên biến	Định nghĩa	Phân loại	PP thu thập
	công trình biogas			
37	Mức giảm chỉ số COD trong chất thải sau xử lý bằng công trình biogas	Là mức giảm chỉ số COD của chất thải chăn nuôi thông qua quá trình xử lý chất thải trong công trình biogas	Liên tục	Xét nghiệm

Phụ lục 3**HƯỚNG DẪN CHẤM ĐIỂM KIẾN THỨC VÀ THỰC HÀNH SỬ DỤNG BIOGAS CỦA NGƯỜI DÂN TRƯỚC VÀ SAU CAN THIỆP**

(Áp dụng với bộ câu hỏi phỏng vấn Kiến thức, thực hành sử dụng biogas an toàn và hiệu quả)

MÃ CÂU	ĐIỂM TỐI ĐA	MÔ TẢ	GHI CHÚ
KIẾN THỨC VỀ SỬ DỤNG AN TOÀN VÀ HIỆU QUẢ CÔNG TRÌNH BIOGAS HGD			
B1	1	Trả lời đúng đáp án 2	
B2	3	Trả lời đúng đáp án 1, 2, 3 mỗi đáp án được 1 điểm	
B3	1	Trả lời đúng đáp án 2	
B4	1	Trả lời đúng đáp án 1	
B5	1	Trả lời đúng đáp án 3	
B6	1	Trả lời đúng đáp án 1	
B7	1	Trả lời đúng đáp án 2	
B8	1	Trả lời đúng đáp án 3	
B9	1	Trả lời đúng đáp án 1	
B10	2	Trả lời đúng đáp án 1, 2 mỗi đáp án được 1 điểm	
B11	3	Trả lời đúng đáp án 1, 2, 3 mỗi đáp án được 1 điểm	
B12	2	Trả lời đúng đáp án 1, 2 mỗi đáp án được 1 điểm	
B13	2	Trả lời đúng đáp án 1, 2 mỗi đáp án được 1 điểm	
B14	2	Trả lời đúng đáp án 1, 2 mỗi đáp án được 1 điểm	

B15	1	Trả lời đúng đáp án 1	
B16	1	Trả lời đúng đáp án 1	
B17	1	Trả lời đúng đáp án 1	
B18	1	Trả lời đúng đáp án 1	
B19	1	Trả lời đúng đáp án 1	
B20	1	Trả lời đúng đáp án 1	
B21	3	Trả lời đúng đáp án 1, 2, 3 mỗi đáp án được 1 điểm	
B22	4	Trả lời đúng đáp án 1, 2, 3, 4 mỗi đáp án được 1 điểm	
TỔNG	35		
D. THỰC HÀNH VỀ SỬ DỤNG CÔNG TRÌNH BIOGAS			
C1	1	Trả lời đúng đáp án 1	
C3	1	Trả lời đúng đáp án 2	
C4	3	Trả lời đúng đáp án 1, 2, 3 mỗi đáp án được 1 điểm	
C5	1	Trả lời đúng đáp án 1	
C6	1	Trả lời đúng đáp án 1	
C8	1	Trả lời đúng đáp án 1	
C9	1	Trả lời đúng đáp án 1	
C11	1	Trả lời đúng đáp án 1	
C13	1	Trả lời đúng đáp án 1	
C15	1	Trả lời đúng đáp án 1	
C17	1	Trả lời đúng đáp án 1	
TỔNG	13		

Phụ lục 4

HƯỚNG DẪN THẢO LUẬN NHÓM

Xây dựng công cụ và kế hoạch can thiệp truyền thông

Xin chào các Bác/Anh/Chị, sau một thời gian tìm hiểu sơ bộ tại địa phương. Tiếp tục các hoạt động của nghiên cứu can thiệp thay đổi kiến thức, thực hành về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD trong xử lý chất thải chăn nuôi tại hai xã của tỉnh Hà Nam. Các bác/anh/chị được mời tham gia buổi thảo luận nhóm này vì gia đình các bác nằm trên địa bàn can thiệp đồng thời chúng tôi/cháu cũng đã được sự đồng ý của các bác/anh/chị qua đợt phỏng vấn trước đây. Hôm nay, nhóm nghiên cứu của Trường Đại học Y tế công cộng mời Bác/Anh/Chị tham gia buổi thảo luận nhóm để đóng góp ý kiến cho việc xây dựng tài liệu và kế hoạch can thiệp cộng đồng. Thông tin Bác/Anh/Chị cung cấp sẽ giúp cho nhóm nghiên cứu hoàn thiện các tài liệu và kế hoạch truyền thông cụ thể cho thời gian tới. Trong quá trình thảo luận, Bác/Anh/Chị có quyền từ chối bất kỳ câu hỏi nào mà Bác/Anh/chị không muốn trả lời cũng như có thể dừng không tham gia cuộc thảo luận nữa nếu cảm thấy không phù hợp với bác/anh/chị. Nội dung các hoạt động này đã được nhóm nghiên cứu xin ý kiến và được sự đồng ý của UBND xã của các bác/anh/chị.

Rất mong nhận được sự hợp tác của Bác/Anh/chị!

Mục tiêu

- Góp ý xây dựng hai tài liệu truyền thông của chương trình can thiệp truyền thông thay đổi kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD
- Xây dựng kế hoạch triển khai các hoạt động truyền thông các tài liệu này tại thôn/xóm của các bác/anh/chị.

Nội dung

1. Bác/anh/chị hãy chia sẻ các hoạt động hàng ngày được thực hiện với công trình biogas của HGD nhà mình?
 - Nạp phân đầu vào hàng ngày?
 - Vệ sinh công trình biogas?

- Theo dõi hoạt động và các vấn đề bất thường?
 - Sử dụng khí biogas, nước thải, bùn thải biogas?
2. Bác/anh/chị hãy viết các hoạt động chính trong ngày của mình tại HGĐ (bao gồm cả các hoạt động sử dụng công trình biogas) và sắp xếp theo thứ tự thực hiện theo thói quen hàng ngày của mình?
 3. Sau đây, nhóm nghiên cứu sẽ giới thiệu với các bác/anh/chị một số hoạt động (bằng hình ảnh) về sử dụng công trình biogas. Chúng tôi gọi đây là quy trình dọn rửa chuồng nuôi để nạp phân đầu vào cho công trình biogas HGĐ? Bác/anh/chị hãy sắp xếp các hoạt động này theo các đặc điểm:
 - Thứ tự thực hiện (có thể kết hợp với các hoạt động hàng ngày đã được liệt kê tại câu 2)
 - Tầm quan trọng
 - Góp ý điều chỉnh các hoạt động (nếu có)?
 4. Trong danh sách các HGĐ được cung cấp ở đây, bác/anh/chị hãy lấy gia đình mình là trung tâm và nói với tối thiểu 7 HGĐ khác có khoảng cách từ gia đình bác/anh/chị tới HGĐ đó tối đa 500 m?
 5. Bác/anh/chị hãy đánh giá mối quan hệ của bác/anh/chị với các HGĐ được kết nối trong sơ đồ đã vẽ như thế nào? (tốt, bình thường, khó khăn)?
 6. Nếu mối quan hệ đó là khó khăn thì nhóm nghiên cứu hoặc các đoàn thể tại địa phương có thể làm gì để hỗ trợ các bác/anh/chị cải thiện các mối quan hệ này không?
 7. Nếu các bác/anh/chị mang các tài liệu đã xây dựng tại câu 3 đến truyền thông cho các HGĐ mà các bác/anh/chị đã liệt kê tại câu 5. Bác/anh/chị đánh giá các ý kiến sau đây như thế nào?
 - Thời điểm nào là phù hợp?
 - Khó khăn gặp phải là gì?
 - Nhóm nghiên cứu có thể hỗ trợ gì?
 8. Xin các ý kiến đóng góp khác của bác/anh/chị?

Cảm ơn bác/anh/chị đã tham gia phỏng vấn?

Phụ lục 5**BẢNG KIỂM GIÁM SÁT THỰC HÀNH DỌN RỬA CHUÔNG NUÔI**

Tên chủ hộ:

Xã: Thôn:

Thời gian:

Hướng dân chung: Tích “X” vào ô tương ứng với các hoạt động có thực hiện của lần quan sát

Tiêu chí	Lần ...		Lần ...		Lần ...	
	Có	Không	Có	Không	Có	Không
Đi dụng cụ bảo hộ						
Kiểm tra đồng hồ ga						
Kiểm tra nước bể áp trước khi rửa chuồng nuôi						
Dọn phân khô						
Rửa chuồng						
Tắm lợn						
Kiểm tra nước bể áp sau khi rửa chuồng nuôi						
Nước bể áp chảy ra cống ngoài xóm khi rửa chuồng						

Phụ lục 6

HƯỚNG DẪN GHI THÔNG TIN ĐIỀN DÃ THỰC ĐỊA

Thăm HGD là một hoạt động định kỳ của chương trình can thiệp truyền thông thay đổi kiến thức, thực hành của người dân về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD trong xử lý chất thải chăn nuôi. Nội dung sau đây hướng dẫn các bác/anh/chị các nội dung cần thực hiện khi thăm các hộ gia đình đã được bác/anh/chị phát tài liệu và hướng dẫn sử dụng các tài liệu này.

Mục tiêu

1. Giám sát sự thay đổi thực hành của người dân trong hoạt động dọn rửa chuồng nuôi để nạp chất thải cho công trình biogas HGD?
2. Hỗ trợ giải đáp các thắc mắc liên quan đến sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD?

Nội dung

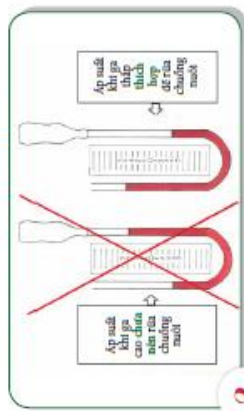
1. Quan sát quy trình dọn rửa chuồng nuôi còn được treo trên tường tại chuồng nuôi không?
2. Quan sát thực hành của người dân về dọn rửa chuồng nuôi để nạp phân đầu vào cho công trình biogas HGD (nếu tại thời điểm thăm HGD có diễn ra các hoạt động này)?
3. Những thay đổi về chất lượng hoạt động củ công trình biogas mà người dân cảm nhận được?
 - Mùi khí biogas?
 - Mùi, mầu của nước thải?
 - Vệ sinh công trình biogas nói chung?
 - ...
4. Thuận lợi, khó khăn khi người dân thực hiện dọn rửa chuồng nuôi theo quy trình đã được hướng dẫn?
5. Các kiến thức về sử dụng an toàn và hiệu quả công trình biogas HGD mà người dân đã xem trong lịch treo tường? Các câu hỏi thảo luận nếu có?

Phụ lục 7a

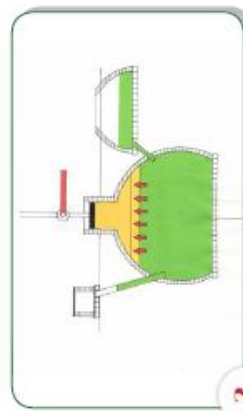
QUY TRÌNH HƯỚNG DẪN VỆ SINH CHUỒNG TRẠI CHO NÔNG HỘ SỬ DỤNG THIẾT BỊ KHÍ SINH HỌC



Sử dụng đồ bảo hộ lao động



Kiểm tra đồng hồ ga



Kiểm tra nước bể áp trước khi rửa chuồng nuôi



SÁNG KIẾN XÂY DỰNG VÀ PHÁT TRIỂN SỨC KHỎE SINH THAI Ở ĐỒNG NAM Á

Hướng dẫn

VỆ SINH CHUỒNG TRẠI CHO NÔNG HỘ SỬ DỤNG THIẾT BỊ KHÍ SINH HỌC (BIOGAS)

- S**ạch chuồng nuôi
- S**ạch nhà ở
- S**ạch ngõ xóm

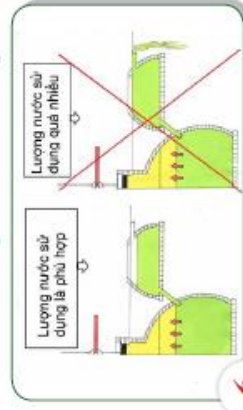
Tiết kiệm điện, nước, thời gian
Tăng cường sức khỏe gia đình và vật nuôi
Tăng cường thu nhập gia đình



Dọn phân khô



Sử dụng lượng nước vừa đủ, khi chuồng nuôi vừa sạch thì dừng lại



Kiểm tra nước thải tại bể áp sau rửa chuồng nuôi

Phụ lục 7b:

LỊCH TRUYỀN THÔNG NÂNG CAO KIẾN THỨC, THỰC HÀNH SỬ DỤNG CÔNG TRÌNH BIOGAS

DỰ ÁN "SÁNG KIẾN XÂY DỰNG VÀ PHÁT TRIỂN SỨC KHỎE SINH THÁI Ở ĐÔNG NAM Á"

BAI MỤC Y TẾ CÔNG CỘNG

SỬ DỤNG VÀ BẢO QUẢN THIẾT BỊ KHÍ SINH HỌC (BIOGAS) ĐỪNG CÁCH LÀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG VÀ SỨC KHỎE CỦA BẠN!

DỰ ÁN "SÁNG KIẾN XÂY DỰNG VÀ PHÁT TRIỂN SỨC KHỎE SINH THÁI Ở ĐÔNG NAM Á"

HOẠT ĐỘNG CỦA THIẾT BỊ KHÍ SINH HỌC

1. GIAI ĐOẠN TÍCH KHÍ: ÁP SUẤT CỦA HẦM TĂNG DẦN ĐẾN LỚN NHẤT

2. GIAI ĐOẠN XẢ KHÍ: ÁP SUẤT CỦA HẦM GIẢM DẦN ĐẾN 0

Sử dụng và bảo quản thiết bị khí sinh học (Biogas) đúng cách là bảo vệ môi trường và sức khỏe của bạn!

CN	Thứ 2	Thứ 3	Thứ 4	Thứ 5	Thứ 6	Thứ 7
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

Mọi thông tin xin liên hệ: Thạc sĩ Lưu Quốc Toàn, Đại học Y Mã công cộng, ĐT: 0912 227 295, Email: lqt@haph.edu.vn

DỰ ÁN "SÁNG KIẾN XÂY DỰNG VÀ PHÁT TRIỂN SỨC KHỎE SINH THÁI Ở ĐÔNG NAM Á"

NẠP NGUYÊN LIỆU

dọn phân khô trước khi rửa chuồng nuôi để tiết kiệm nước và không làm loãng phân

Sử dụng và bảo quản thiết bị khí sinh học (Biogas) đúng cách là bảo vệ môi trường và sức khỏe của bạn!

CN	Thứ 2	Thứ 3	Thứ 4	Thứ 5	Thứ 6	Thứ 7
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Mọi thông tin xin liên hệ: Thạc sĩ Lưu Quốc Toàn, Đại học Y Mã công cộng, ĐT: 0912 227 295, Email: lqt@haph.edu.vn

DỰ ÁN "SÁNG KIẾN XÂY DỰNG VÀ PHÁT TRIỂN SỨC KHỎE SINH THÁI Ở ĐÔNG NAM Á"

HƯỚNG DẪN VỆ SINH CHUỒNG TRẠI CHO NÔNG HỘ SỬ DỤNG THIẾT BỊ KHÍ SINH HỌC (BIOGAS)

- Sử dụng găng tay khi dọn phân.
- Kiểm tra nước bể phân.
- Kiểm tra nước bể phân trước khi đổ phân.
- Đeo khẩu trang khi dọn phân.
- Đeo ủng khi dọn phân.
- Kiểm tra nước bể phân trước khi đổ phân.

Giữ chuồng trại, nước thải phân chuồng sạch sẽ tránh ô nhiễm môi trường. Tránh tưới phân chuồng trực tiếp vào đất.

Sử dụng và bảo quản thiết bị khí sinh học (Biogas) đúng cách là bảo vệ môi trường và sức khỏe của bạn!

CN	Thứ 2	Thứ 3	Thứ 4	Thứ 5	Thứ 6	Thứ 7
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Mọi thông tin xin liên hệ: Thạc sĩ Lưu Quốc Toàn, Đại học Y Mã công cộng, ĐT: 0912 227 295, Email: lqt@haph.edu.vn

Phụ lục 8.**DANH SÁCH GIÁO DỤC VIÊN**

STT	Ký hiệu	Giới tính	Xã
1	GDV1-NVU	Nam	Chuyên Ngoại
2	GDV2-DVD	Nam	Chuyên Ngoại
3	GDV3-LDT	Nam	Chuyên Ngoại
4	GDV4-LTS	Nữ	Chuyên Ngoại
5	GDV5-NVU	Nam	Chuyên Ngoại
6	GDV6-NTT	Nữ	Chuyên Ngoại
7	GDV7-NVT	Nam	Chuyên Ngoại
8	GDV8-NDT	Nam	Chuyên Ngoại
9	GDV9-NVN	Nam	Chuyên Ngoại
10	GDV10-NTP	Nữ	Chuyên Ngoại
11	GDV11-NTH	Nữ	Chuyên Ngoại
12	GDV12-ĐTTT	Nữ	Chuyên Ngoại
13	GDV13-VTH	Nữ	Hoàng Tây
14	GDV14-ĐTT	Nữ	Hoàng Tây
15	GDV15-TTH	Nữ	Hoàng Tây
16	GDV16-NVT	Nam	Hoàng Tây
17	GDV17-VVH	Nam	Hoàng Tây
18	GDV118-VTL	Nữ	Hoàng Tây
19	GDV19-ĐTM	Nữ	Hoàng Tây
20	GDV20-NVT	Nam	Hoàng Tây
21	GDV21-VVT	Nam	Hoàng Tây
22	GDV22-LTL	Nữ	Hoàng Tây
23	GDV23-LTL	Nữ	Hoàng Tây
24	GDV24-NTH	Nữ	Hoàng Tây

Phụ lục 9

MỘT SỐ HÌNH ẢNH HOẠT ĐỘNG NGHIÊN CỨU



Chuyên gia biogas tập huấn kiến thức cho nhóm GDV



Nhóm GDV và nhóm NC thăm HGD thực hành quy trình dọn chuồng nuôi



Người dân thực hành giám sát nước bể áp sau khi nạp phân cho hầm biogas



Nhóm nghiên cứu tập huấn truyền thông cho nhóm GDV



Nhóm GDV truyền thông cho người dân



Nhóm nghiên cứu thực hiện lấy mẫu nước phân nạp đầu vào và nước thải đầu ra của công trình biogas